PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

A C T A

ANNVS II

VOLVMEN II

EX AEDIBVS ACADEMICIS IN CIVITATE VATICANA

—

MDCCCCXXXVIII

INDEX

FOL.

1. *Resoconto della solenne Tornata inaugurale del secondo anno accademico all'augusta presenza di S. S. Pio XI e della I Tornata ordinaria (30 gennaio 1938)* . . . I-CXXI

Resoconto della seconda Tornata ordinaria del secondo anno accademico (9 luglio 1938) . . . . . CXXIII-CXXVIII

2. G. Barbieri, *Contributi alla storia della statistica: II. Origini e sviluppi italiani della biometria dal Santorio all'Olivi* 1-7

3. G. M. Pugno, *Il problema di Clebsch e l'ellisse di elasticità* (cum 6 fig.) 9-28

4. V. Nobile, *Preliminari per una necessaria revisione della teoria dell'aberrazione annua. I fondamenti teorici del problema* 29-44

5. A. Silvestri, *Nummulitidi delle Alpi Apuane attribuite al Triassico* (cum 1 tab.) 45-50

6. H. Brück, *The 1937 Eclipse of ζ Aurigae* 51-60

7. E. Frola, *Intorno al teorema di Colonnetti sui sistemi elasto-plastici* (cum 4 fig.) 61-71

RESOCONTO
DELLA SOLENNE TORNATA INAUGURALE DEL II ANNO ACCADEMICO ALL'AUGUSTA PRESENZA DI S.S. PIO XI

(30 gennaio 1938)

Domenica, 30 gennaio 1938, all'augusta presenza del Santo Padre, si è tenuta la solenne Tornata Inaugurale del secondo Anno Accademico della Pontificia Accademia delle Scienze.

La cerimonia si è svolta alla Casina di Pio IV, nei Giardini Vaticani, nella nuova Aula delle Sedute, aggiunta alla preesistente costruzione dal munifico mecenatismo del Sommo Pontefice gloriosamente regnante.

Alla solenne Tornata hanno assistito le Loro Eminenze Reverendissime i Signori Cardinali: Granito Pignatelli di Belmonte, Decano del Sacro Collegio; Marchetti Selvaggiani e Pacelli, Accademici Pontifici Onorari; Dolci, Laurenti, Tedeschini, Salotti, Maglione, Sibilia, Tisserant, Pellegrinetti, Pizzardo, Caccia-Dominioni, Canali, Jorio, La Puma, Cattani e Boetto.

Erano presenti altresì S. A. Ema il Principe Ludovico Chigi Albani della Rovere, Gran Maestro del Sovrano Militare Ordine di Malta, Accademico Pontificio Onorario; S. E. il Marchese Serafini, Governatore dello Stato della Città del Vaticano, le LL. EE. Reverendissime i Monsignori: Tardini, Segretario della Sacra Congregazione degli Affari Ecclesiastici Straordinari; Montini, Sostituto della Segreteria di Stato di Sua Santità; Ruffini, Carinci, Pisani, De Romanis, Rossino, Giannattasio e Castelli; una larga rappresentanza dell'Eccellentissimo Corpo Diplomatico accreditato presso la Santa Sede, accolto dal Comm. Belardo, della Segreteria di Stato; il Revmo P. Cordovani, O. P., Maestro del Sacro Palazzo Aposto-

lico; numerosi Prelati; Generali di Ordini Religiosi, tra cui il Revmo P. Abbate de Stotzingen, il Revmo P. Leonardo M. Bello; rappresentanze degli Atenei e Accademie Ecclesiastiche di Roma, il Gr. Uff. Prof. Pietro De Sanctis, Accademico Pontificio Onorario, ed altre molte personalità ecclesiastiche e laiche della Città del Vaticano.

Era inoltre presente S. E. la Marchesa Marconi.

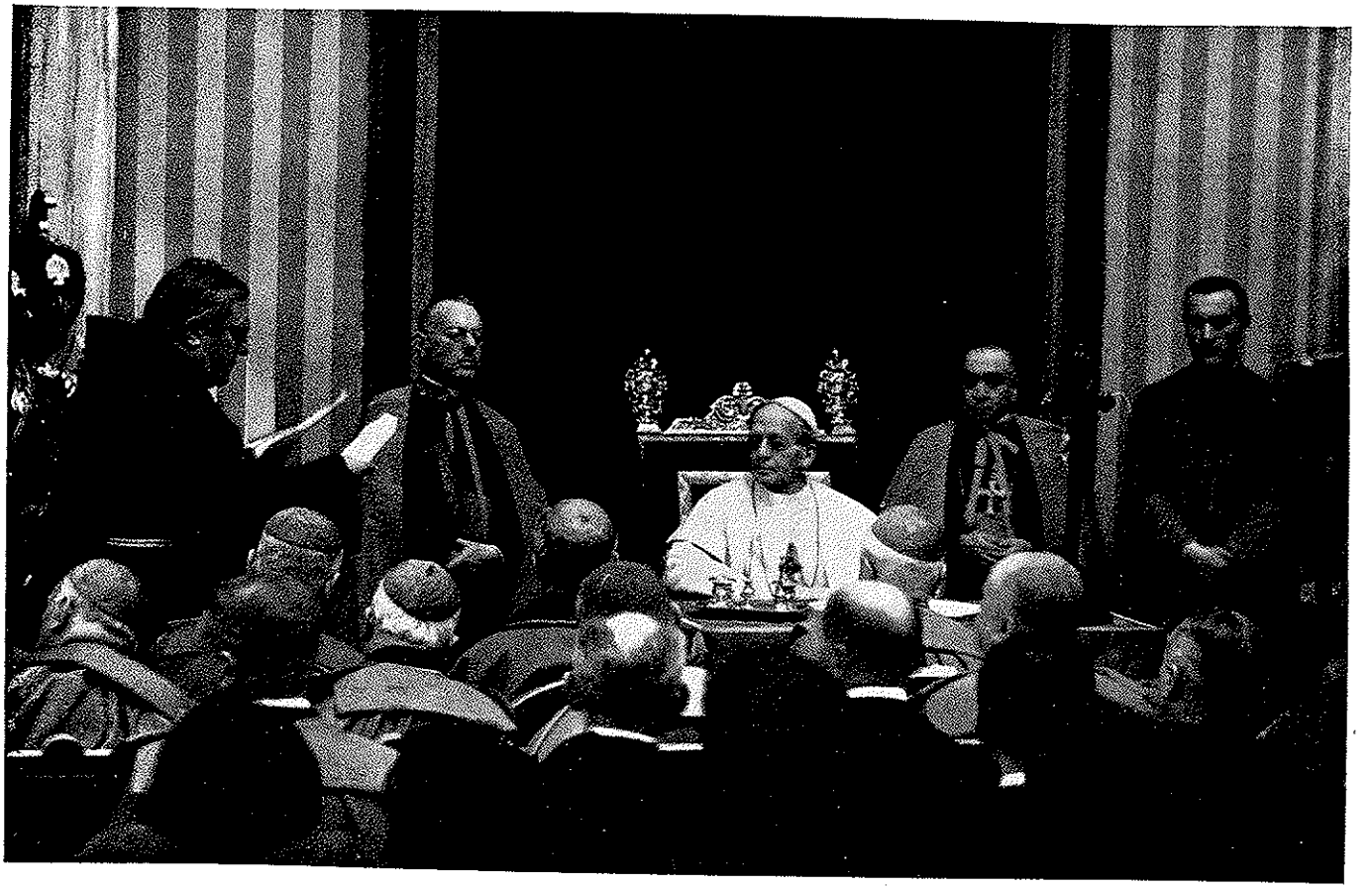
In rappresentanza ufficiale della Reale Accademia d'Italia erano intervenuti le LL. EE. Benini, Paribeni, Riccobono. Presenti inoltre S. E. Belluzzo, Ministro di Stato, S. E. il Conte Senni, rappresentanze del Consiglio Nazionale delle Ricerche, della R. Accademia dei Lincei, della R. Università e di altri Enti culturali e scientifici di Roma.

Della Pontificia Accademia delle Scienze hanno partecipato alla solenne Tornata, oltre al Presidente Revmo P. Agostino Gemelli O. F. M., gli Accademici: Amaldi, Armellini, Bjerknes, Boldrini, Bottazzi, Colonnetti, Crocco, Dal Piaz, De Filippi, Ghigi, Giordani, Giorgi, Godlewski, Gola, Guidi, Lepri, Levi-Civita, Lombardi, Michotte van den Berck, Nobile, Panetti, Parravano, Pensa, Petritsch, Pistolesi, Rasetti, Rondoni, Toniolo, Vallauri, Vercelli, Volterra; gli Accademici Pontifici Soprannumerari: Dom Albareda O. S. B., Monsignor Angelo Mercati, P. Stein S. J., ed il Cancelliere dell'Accademia Dott. Pietro Salviucci.

Tutti gli Accademici indossavano l'aurea collana, distintivo dell'alto ufficio.

L'Augusto Pontefice, è arrivato alla Sede dell'Accademia alle ore 11.30, devotamente ossequiato all'ingresso privato dal Presidente Revmo P. Agostino Gemelli O. F. M.

Il Santo Padre accompagnato dalla Sua Nobile Corte e scortato dalla Sua Guardia Nobile è subito entrato nell'Aula e, ricevuto l'omaggio degli Eminentissimi Cardinali intervenuti e dei componenti il distinto consesso Si è assiso alla presidenza dell'eletta assemblea, avendo ai lati S. E. Revma Mons. Arborio Mella di Sant'Elia, Maestro di Camera e S. E. Revma Mons. Migone, Elemosiniere Segreto.



L'INDIRIZZO DEL PRESIDENTE

Il Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze Revmo P. Agostino GEMELLI, ottenuto l'augusto assenso del Santo Padre ha letto la seguente relazione del primo anno di vita dell'Accademia.

Beatissimo Padre,

All'inizio di questo secondo anno di vita della nostra Accademia, ricostituita su nuove e più solide basi da Sua Santità Pio XI, è doveroso che innanzi tutto io porga, a nome di tutti gli Accademici Pontifici, le più profonde e vive grazie a Vostra Santità per aver concepita ed attuata la riforma dell'Accademia nostra, riforma grazie alla quale essa ha oggi una organizzazione che la rende organo efficace per il progresso delle scienze.

È doveroso pure che io, anche a nome vostro, illustri colleghi, ringrazi Sua Santità per averci chiamati a far parte della rinnovata Accademia.

Padre Santo, se questa espressione di gratitudine già più volte è uscita dal nostro labbro, manifestazione sincera del nostro animo, essa nell'odierna circostanza, anche per l'ambita Vostra presenza, presenza che ci commuove profondamente quando consideriamo che, per grazia singolare concessa da Dio, Vostra Santità ha recuperato una salute preziosa per noi, Vostri figli, assume particolare significazione. Dopo un anno di vita, noi possiamo renderci conto del valore e del significato della riforma attuata da Vostra Santità, e, come cultori di scienze, possiamo, alla ragione veduta dei fatti, ringraziarVi per averci dato con la rinnovata Accademia un mezzo per promuovere efficacemente i nostri studî. Già al primo annuncio della riforma da ogni parte del mondo giunsero alla Presidenza spontanee le attestazioni di coloro che si rendevano conto della importanza del disegno che Vostra Santità stava per attuare. Quando poi l'Accademia nostra

fu presentata al mondo dalla Vostra augusta parola, e Voi ne tracciaste le linee maestre ed indicaste a noi il nostro compito con quelle memorabili espressioni: « Nobis autem in votis exspectationeque est, fore ut Pontificii Academici, vel per hoc Nostrum suumque studiorum Institutum, ad scientiarum progressionem fovendam amplius excelsiusque procedant; ac nihil praeterea aliud petimus, quandoquidem hoc eximio proposito praeclaroque labore famulatus ille nititur servientium veritati, quem ab iisdem postulamus », allora tutto il mondo, una volta di più, constatò che la Cattedra di Pietro è realmente Cattedra di verità.

Quando poi vennero resi noti i nomi degli uomini illustri che Vostra Santità volle personalmente per la prima volta chiamare a far parte della nostra Accademia, si constatò che nella scelta, fatta tra i più insigni di ogni Paese, Vostra Santità attuò quanto aveva detto nel documento di fondazione: « Ex variis nempe scientiarum cultoribus, qui satius singulis nationibus honori sint, summa equidem cura eos delegimus. Ad quem quidem faciendum delectum, ut laborum potissimum operumque gravitate ducti fuimus, quae in scientiarum emolumentum unusquisque pro sua parte contulisset, ita nominis etiam Nos moverunt laudes, quibus, omnium consensu ac plausu, in doctorum virorum ordine iidem fruerentur ». E unanime fu il coro di lodi e di riconoscimenti del valore e dell'importanza dell'Accademia nostra.

Con questi Vostri atti sovrani Voi, Padre Santo, avete riportato la nostra Accademia a quella grandezza che essa ebbe all'inizio, quando sorse tra le prime e le più illustri Accademie del mondo, accogliendo nel suo seno, oltre il Cesi che l'aveva promossa, gli uomini più insigni del tempo. Basti ricordare tra tutti Galileo.

Tutto questo io ricordo solo per richiamare, a me in primo luogo, ma anche a voi, illustri colleghi, a quali alte responsabilità siamo stati chiamati dall'atto del Pontefice, mecenate delle lettere, delle scienze e delle arti.

È ben giusto dunque che la parola di gratitudine che noi in questa ora solenne ripetiamo, suoni promessa che noi ci manterremo fedeli al programma tracciatoci sapientemente dalla Santità Vostra, e che serviremo con fedeltà, con amore e con sacrificio quella ricerca della verità che costituisce ad un tempo lo scopo della vita nostra,

il dolce compito della fatica giornaliera, l'amore che coltiviamo nel nostro animo.

L'inizio di ogni opera è sempre faticoso e difficile; quelli tra noi che studiano le leggi della meccanica potrebbero trovarne la ragione e la dimostrazione nel modo fisico; più adeguata prova ne troverebbero i biologi; ancora più complessa, ma più approfondita dimostrazione ne possiamo dare quanti tra noi studiamo le leggi dell'attività umana. Come quelle leggi insegnano, lo sforzo compiuto non si traduce immediatamente in qualità e quantità del prodotto del lavoro in misura proporzionale alla dura fatica che il lavoro è costato. Noi possiamo, dopo un anno, asserire di aver lavorato con indefessa cura per dare alla nostra vita accademica una organizzazione adeguata ai suoi fini. Se l'attività nostra non fu nè rumorosa, nè tale da richiamare l'interesse pubblico, fu però attiva preparazione della quale ben presto si avranno i frutti.

La nostra Accademia ha innanzi tutto fatto quello che fanno tutte le consimili istituzioni, ossia ha curato la pubblicazione dei lavori dei suoi membri. Essa, a chiusura dell'anno può raccogliere in due grossi volumi le *Commentationes* e gli *Acta*, ossia i lavori scientifici degli Accademici, sia quelli da essi promossi, sia quelli da essi presentati. È una bella raccolta di lavori compiuti nelle varie scienze, nei quali sono conseguiti e descritti e discussi importanti risultati.

È stata compiuta una inchiesta tra gli Accademici per determinare quale deve essere la funzione della nostra Accademia. Essa ha una caratteristica per la quale riesce inconfondibile fra tutte le altre consimili istituzioni, raccoglie nel suo seno uomini di ogni Paese, legati solo dal titolo di essere cultori di varie scienze; tutti con perfetta parità di diritti e di doveri. Non è quindi la nostra una Accademia Nazionale, come quasi tutte le altre consimili istituzioni, anche se hanno nel loro seno uomini di altri paesi, a titolo di membro ono-

rario o di membro corrispondente. Essa è bensì (ed è forse l'unica) di carattere universale. Questa caratteristica singolare, se conferisce particolare importanza alla nostra Accademia, in quanto riunisce forze intellettuali di ogni paese, che le permettono di svolgere a profitto del progresso della scienza un'attività particolarmente feconda, presenta tuttavia qualche difficoltà per il suo regolare funzionamento. Ho perciò ritenuto opportuno (dopo aver consultato, in occasione dei miei numerosi viaggi, quelli tra gli Accademici Pontifici che occupano nella loro scienza e nel loro paese posti particolarmente eminenti) di diramare, coadiuvato dall'opera assidua del Consiglio, a tutti gli Accademici un questionario nel quale, dopo aver prospettato quali sono le varie forme di attività che l'Accademia può avere, ho chiesto a ciascuno il proprio parere illuminato dall'esperienza. Le risposte giunte da ogni parte del mondo sono state prese in accurato esame e riordinate e sistemate organicamente; il frutto di questo esame è stato portato a conoscenza di tutti gli Accademici che avranno così modo di poter definitivamente esporre i loro punti di vista che saranno studiati e discussi attentamente nella prossima Tornata.

Non è possibile e non è conveniente in questa riunione inaugurale fare un esame delle risposte; basti ricordare che esse rivelano un fervore di attività che non è senza significato; si può anzi dire che queste risposte dimostrano che nessuno vuole che la vita dell'Accademia consista nella passiva registrazione di dati scientifici e nella loro comunicazione fatta dagli interessati e mandata alla stampa, ma è comune desiderio che essa promuova attivamente lo sviluppo della scienza. È da notarsi e da sottolinearsi che le risposte degli Accademici Pontifici rivelano in tutti il bisogno di stringere più validi legami tra cultori di scienze diverse. Se per le accresciute esigenze della tecnica e per le non meno imperiose esigenze della specializzazione, ognuno di noi ha finito per sentirsi separato dai ceppi fondamentali dai quali trae origine la disciplina che coltiva, è però pur vero che in tutti noi vi è l'ansia per la unità del sapere e il desiderio e la speranza di vedere inquadrate le proprie esperienze e le proprie cognizioni in una visione superiore che permetta di considerare il proprio campo scientifico in un panorama più vasto di problemi e di conquiste. Non dico con questo che l'Accademico Pontificio sia chiamato

ad un'opera di sintesi e di unificazione; dico che le risposte degli Accademici interrogati sospingono la nostra vita accademica ad essere strumento e mezzo per riallacciare i legami e per sollecitare collaborazioni che le esigenze della tecnica e le preoccupazioni delle specializzazioni sembravano aver reso impossibile. Solo mediante un lavoro paziente e lento potranno le risposte esser vagliate, coordinate, onde arrivare a conclusive proposte. Se lungo sarà questo lavoro, mediante esso si rivelerà il particolare carattere della nostra Accademia e si renderà evidente la importante funzione che essa è chiamata a svolgere.

Nel decorso anno il Consiglio Accademico ha condotto a termine lo studio delicato del Regolamento Accademico, determinando come si deve procedere nelle nomine degli Accademici che dovranno occupare i posti resisi vacanti. Pio XI ci ha consegnato un'Accademia che raccoglie i più bei nomi e i più significativi rappresentanti di ogni Paese. Noi le dobbiamo conservare questo carattere e questa sua costituzione. Il Consiglio Accademico ritiene di aver provveduto con le norme emanate per coprire i posti vacanti a far sì che l'Accademia conservi il suo attuale carattere.

Il Consiglio Accademico ha pure proceduto alla formulazione del Regolamento per il conferimento del Premio Pio XI. Noi vogliamo che l'assegnazione di questo premio che porta il nome augusto, ma caro e dolce ad un tempo del Regnante Pontefice assurga all'alto significato di dare un pubblico riconoscimento ad uno scienziato che ciascun anno in una disciplina si è reso particolarmente insigne. Quest'anno, per deliberazione alla quale si è voluto dare il significato di un omaggio al Presidente, l'assegnazione verrà fatta ad un biologo. Tra breve gli Accademici saranno chiamati a proporre il nome del biologo al quale assegnare il Premio Pio XI per la prima volta nel 1938.

L'Accademia nostra ha perduto dal suo inizio tre suoi insigni membri. Di uno di essi, Guglielmo Marconi, per l'eccezionale valore dell'uomo, per la importanza dei nuovi campi da lui aperti alla indagine scientifica, per la vastità e la fecondità delle applicazioni, verrà

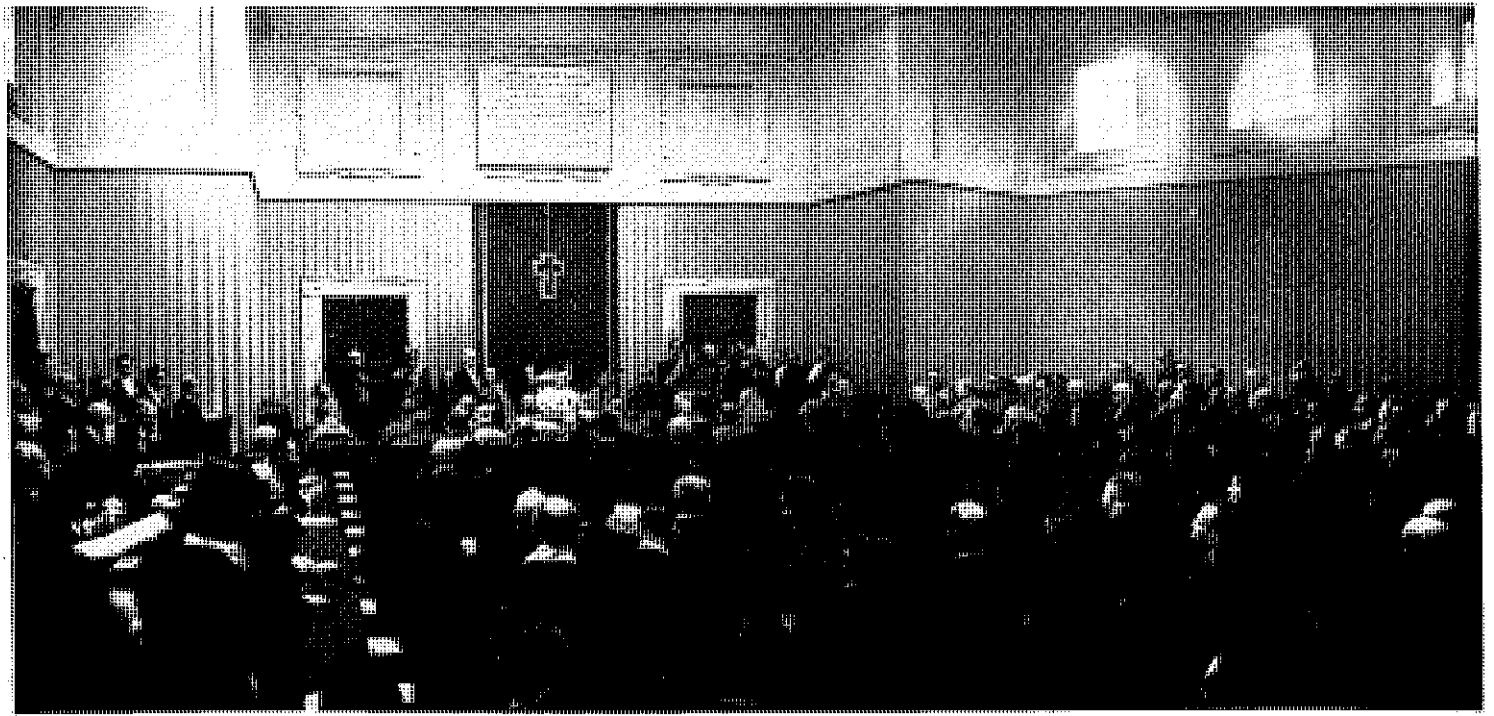
celebrata la memoria in questa solenne Tornata. Dirà di lui, tra breve, un nostro illustre Accademico, S. E. Giancarlo Vallauri, insigne cultore pur lui della disciplina che dal Marconi ebbe inizio. Aggiungerà poche parole l'Accademico S. E. Bjerknes, che per essere stato discepolo del grande Hertz, ha voluto venire dalla lontana Norvegia, per rendere al Grande Scomparso un atto d'omaggio che, attraverso questa dipendenza scientifica, assume particolare significato.

Dell'Accademico Lord Ernest Rutherford of Nelson, spentosi nell'ottobre scorso a Cambridge, al nome del quale è legata la moderna conoscenza dell'atomo, e dell'Accademico Paolo Luigioni, insigne entomologo, verranno ricordate la vita operosa e i grandi meriti da coloro che ne occuperanno i seggi.

Se questa relazione con la sua brevità può confermare nell'opinione che la nostra Accademia poco ha fatto nel suo primo anno di vita, a me pare di poter replicare che in un anno di silenzioso lavoro è stata posta solida base per uno sviluppo sempre maggiore. Qualche cosa è stato fatto; ma noi vogliamo prendere per motto una espressione che Voi, Padre Santo, infaticato nell'operare e nel costrurre opere che rimarranno ad attestare la grandezza del Vostro Pontificato, siete solito ripetere a tutti coloro che presentano al Vostro Trono e alla Vostra Cattedra i risultati ottenuti: *Nil actum si quid agendum.*

Illustri Colleghi, se noi prenderemo questo motto come norma del nostro lavoro e all'inizio di ogni anno accademico come criterio nel fare il nostro bilancio, noi potremo conservare alla nostra Accademia una freschezza giovanile di propositi, di iniziative e soprattutto di attività, grazie alle quali essa sarà sempre pronta ad assolvere l'alto compito che Pio XI le ha assegnato.

Terminata la relazione lo stesso Presidente, annuendo benevolmente Sua Santità, ha dichiarato, nel Nome Augusto di Pio XI aperto il II Anno Accademico.



LA COMMEMORAZIONE DI GUGLIELMO MARCONI

IL DISCORSO VALLAURI

Si è proceduto quindi alla commemorazione del defunto Accademico Pontificio, Guglielmo MARCONI.

L'Accademico Pontificio Gian Carlo VALLAURI, professore di Elettrotecnica nel R. Politecnico di Torino, ha pronunciato il seguente discorso.

Beatissimo Padre,

la nostra vita terrena, anche quando trascorre più solitaria e più raccolta, ci impone l'obbligo e ci concede il privilegio di avere commercio spirituale con gran numero di altri uomini. Nell'accostarci a ciascuno di essi, siamo presi da un senso di riverenza, perchè, qualunque egli sia, appariscono incancellabili su di lui i segni dell'immagine e della somiglianza divine impressigli dal Creatore. Il nostro fratello può esserci grandemente diletto, può essere legato a noi da lunga ed intima consuetudine; ma l'anima sua è un'entità così ricca di elementi ultraterreni e si muove in una sfera così vasta ed inaccessibile, che non potremmo illuderci di conoscerla appieno, anche se avessimo potuto seguirne una ad una tutte le manifestazioni esteriori. Che anzi della stessa anima nostra sentiamo sì gl'impulsi e gli slanci, ma ben chiaramente avvertiamo, com'essi si alimentino di una virtù misteriosa, che scende dall'alto.

Quando poi al nostro simile ci accostiamo per obbedire al compito assegnatoci di studiarne l'opera e di delinearne la figura, ecco che alla riverenza si aggiunge un senso di sgomento. È lo sgomento di chi viene chiamato ad una bisogna necessariamente superiore alle sue forze; perchè in quel compito è implicito l'obbligo di formulare, o almeno di sottintendere, un giudizio. E il fatto che gli uomini si giudichino tra loro, può essere ineluttabile necessità sociale, ma non è certo im-

presa che essi siano in grado di compiere, se non in modo provvisorio e precario.

Impresa ancor più difficile e grave, quando la figura da porre in luce sia quella di un uomo singolare, meritamente salito in grandissima fama, quando la vita di lui sia stata per tanti motivi diversa dalla nostra, e quando per di più fra lui e noi si sia frapposta la maestà della morte.

Questi sentimenti occupano l'animo mio, mentre mi accingo, per volere della presidenza di questa Accademia, a dire di Guglielmo Marconi.

L'universale commozione per la sua dipartita ben valse a mostrare quali echi quel nome risvegliasse in ogni angolo della terra. Per schiere innumerevoli di uomini la sua figura era vestita di leggenda, sì che l'annuncio della sua morte potè quasi apparire un richiamo alla ferrea legge, cui tutti i viventi debbono conformarsi. Invero, poichè la notizia dell'invenzione e la fama dell'inventore già avevano corso il mondo, prima che si chiudesse l'altro secolo, potevano i meno edotti credere che già da tempo egli avesse compiuto il suo ciclo mortale o almeno che avesse raggiunto gli anni della più tarda vecchiezza. Fu colto invece da morte quasi improvvisa nella notte sopra il 20 luglio 1937, in età di 63 anni.

Già molte volte è stato ormai rievocato il corso della sua vita, a cominciare da quel primo periodo che va dalla nascita, avvenuta in Bologna il 25 aprile 1874, alle esperienze eseguite a Pontecchio nell'estate del 1895. S'è detto dell'influenza che esercitò sul suo temperamento da un lato e dall'altro sulle vicende iniziali e decisive della sua carriera, l'essere figlio di padre italiano e di madre irlandese. Sono noti, attraverso testimonianze di familiari, di maestri e di compagni, quei suoi primi anni giovanili, trascorsi senza troppo adattarsi a seguire docilmente il cammino scolastico, tracciato per la grande maggioranza dei ragazzi.

Sono molte e sicure le prove della sua passione per la fisica ed in ispecie per l'elettrologia, dell'impegno e dell'acume con cui ne

approfondiva lo studio e ne coordinava le nozioni, dell'entusiasmo, della tenacia e dell'abilità, con cui si dedicava egli stesso, con mezzi di ripiego e di fortuna, a sperimentare nei campi di ricerca più nuovi e più attraenti, rifuggendo da ogni speculazione astratta per rifarsi sempre, e ciò fu poi norma costante di tutta l'opera sua, alla prova dei fatti.

Dallo studio dell'elettricità atmosferica e dal modo di rilevarne le manifestazioni, fu naturalmente condotto ad occuparsi con interesse delle onde elettromagnetiche, preconizzate da Maxwell, prodotte e dominate sperimentalmente da Hertz, investigate acutamente da Righi e da altri.

È noto in qual senso la teoria di Maxwell abbia costituito una svolta decisiva nella scienza dei fenomeni elettrici. Fino ad allora le azioni elettriche e magnetiche erano concepite come azioni a distanza, sorgenti in luogo nell'istante medesimo in cui altrove se ne costituisca la causa. Istantaneo ovunque il campo elettrico prodotto da una carica, che compaia in una certa porzione di spazio; istantaneo il campo magnetico che si aggiunge al primo, quando quella carica si muova. Concezione, che giustamente fu detta newtoniana.

È noto altresì, ed in ciò sta il fascino della teoria di Maxwell, come, prendendo le mosse da leggi sperimentali, formulate secondo concetti prettamente newtoniani, essa giunga in certa guisa a negare le sue premesse, a rifiutare le azioni istantanee a distanza, a prevedere la propagazione dei fenomeni elettromagnetici con velocità finita ed a calcolare questa velocità. Concezione maxwelliana, rivoluzionaria rispetto alla prima ed in assoluto contrasto con essa.

Il contrasto, nonostante le decisive esperienze di Hertz e dei suoi seguaci, restava non chiarito nella mente di molti; e fu causa di confusione e di errori nelle appassionate polemiche, cui diede luogo nei primi anni la radiotelegrafia. Contrasto latente ancor oggi nella mente di innumerevoli tecnici, che, operando su fenomeni lenti e su porzioni di spazio limitate, in confronto con la estrema velocità di propagazione delle perturbazioni elettromagnetiche, non han modo di rilevare alcuna differenza fra l'una e l'altra interpretazione dei fatti.

Guglielmo Marconi, quando nell'estate del 1895 portò fuori dal modesto laboratorio, pazientemente attrezzato a furia di ingegnosi ripieghi nella villa paterna, il suo ricevitore e, affidatolo ad un giovane contadino, effettuò le prime prove di trasmissione a distanza, segnò una data incancellabile nella storia delle conquiste, che la Provvidenza concede all'umano ingegno di compiere.

I fisici lavoravano da anni, da lustri ormai, intorno alle esperienze di Hertz; le onde elettromagnetiche erano note; si sapeva generarle, irradiarle, rifletterle, rifrangerle, raccoglierle, rivelarle; ma tutto ciò accadeva nell'ambito delle sale di un istituto di fisica. Nessuno aveva pensato a trarne seriamente profitto.

Per questo Marconi si distacca e si eleva per sempre su tutti gli altri. Ed è forse più giusto, e meglio illumina la grandezza del suo merito, l'affermare, non già che alcuno non avesse pensato ad un simile tentativo, sì bene che nessuno vi aveva « creduto ». Le grandi conquiste, in ogni campo, sono primamente frutto di un atto di fede.

Del pensiero di lui in quel periodo giova ripetere quanto volle egli stesso che con grande semplicità fosse detto: « Nel 1895 prese salda radice nella sua mente l'idea, che le onde elettriche, la cui esistenza era stata prevista matematicamente da Maxwell nel 1864 e poi dimostrata sperimentalmente da Hertz, da Lodge, da Righi e da altri, avrebbero potuto fornire il mezzo di telegrafare attraverso lo spazio a grande distanza, senza l'ausilio di fili conduttori » (1).

Chi voglia tratteggiare l'opera di Marconi a partire da quei giorni, non può non ritessere la storia della radiotecnica. L'una e l'altra per buon tratto si identificano e restano poi, fino alla triste data della morte, strettamente intrecciate.

Salito precocemente al vertice della rinomanza e della gloria, Marconi vagheggiò altre conquiste. Basti ricordare, tralasciando i ritrovati di interesse militare, l'accumulatore elettrico leggero e l'utilizzazione delle tenui quantità di oro diffuse nell'acqua di mare. D'altro lato,

(1) Biografia in « Annuario della Pontificia Accademia delle Scienze », vol. I, 1937, pag. 528.

cariche di ogni genere nel mondo industriale, finanziario, accademico, diplomatico, politico, richiesero parte non piccola della sua attività. Ma l'evolversi della grande invenzione, cui il suo nome sarà sempre legato, rimase per lui oggetto preferito di ogni pensiero, scopo di ogni lavoro.

Sarebbe davvero difficile graduare, a seconda del loro pregio, i contributi, che durante un quarantennio egli arrecò ininterrottamente al progresso della radiotecnica. Se immaginiamo il cammino ideale, da essa percorso in quei quarant'anni, come una grande strada maestra, non solo la vediamo aprirsi attraverso un arco trionfale eretto in onore del nostro, ma ritroviamo anche, osservando le pietre miliari, che taluna delle più salienti è a lui dedicata e che tutte, su una faccia o su l'altra, ricordano il suo nome. Il viandante, che ripercorre quella strada, sa di camminare sotto il segno di Guglielmo Marconi.

Le tappe dei primi anni furono faticose e difficili, ma anche rapide ed incalzanti. Nel '96 il passaggio in Inghilterra, la ripetizione, dinanzi ad un'accolta di tecnici, delle esperienze di Pontecchio ed il loro perfezionamento, il primo brevetto. Nel '97 le prove in Italia, alla Spezia, esordio delle comunicazioni fra le navi e la terra, fonte di inestimabili benefici per gli uomini; e la costituzione della prima compagnia inglese per le radiocomunicazioni. Nel '98 i collegamenti della costa britannica con l'isola di Wight e col panfilo del duca di Galles. Nel '99 il servizio attraverso la Manica.

I progressi nei risultati pratici sono frutto a lor volta di continui perfezionamenti tecnici. L'inizio medesimo delle applicazioni ed il loro primo sviluppo sono legati alla felice estensione dell'oscillatore di Hertz, che vien collegato per un estremo alla terra, e per l'altro ad un conduttore sempre più sviluppato in altezza, l'antenna; ed in pari tempo alla trasformazione del coesore, da un curioso e capriccioso dispositivo di esperienza, in un apparecchio, per quei tempi, sensibile e sicuro.

Alla vigilia di nuove conquiste un altro passo decisivo si compie con la comparsa del sistema a circuiti accoppiati e accordati, con l'applicazione cioè di un nuovo e fecondo concetto essenziale: quello di separare il circuito destinato a produrre le oscillazioni nel trasmettitore, e a rivelarle nel ricevitore, dal circuito di antenna destinato ad irra-

diare o a captare le onde, così da poter bene adattare ciascuno dei due alla sua funzione specifica. Con questo nuovo strumento, mentre le radiocomunicazioni si affermano rapidamente nei servizi navali, ecco Marconi avventurarsi quasi in segreto nel tentativo, che era da tempo il suo sogno, di superare coi radiosegnali l'oceano.

Contro le previsioni dei più autorevoli uomini di scienza ed in mezzo alla generale incredulità, sormontato, non meno con la tenacia e con la fede che con l'ingegno, ogni ostacolo, egli conquistò nel dicembre 1901 la famosa vittoria. Cui seguirono nuovi successi, a cominciare dai risultati della campagna della « Carlo Alberto »: invenzione del rivelatore magnetico (1902), dimostrazione dell'attitudine delle onde a contornare la curvatura terrestre e le sue asperità montagnose, osservazioni decisive sulle relazioni fra lunghezza d'onda del segnale e portata diurna e notturna.

La radiotelegrafia si affermava così nel mondo, si costituivano per essa nei maggiori paesi importanti compagnie industriali e commerciali; si accresceva ognor più la somma di lavoro scientifico e tecnico dedicato al nuovissimo campo. Ma, per il collegamento fra punti fissi, le comunicazioni su filo e su cavo continuavano a godere di una netta superiorità. Soddisfare per mezzo delle onde elettriche alle esigenze di un servizio, che assicurasse l'immediato contatto, in ogni istante e con qualsiasi condizione atmosferica, fra due punti del globo posti alle maggiori distanze, era sì la meta a cui si tendeva, a cui si sperava di giungere con l'aiuto di perfezionamenti continui; ma, per tutto il decennio che precedette la grande guerra, quella meta rimase lontana; e già si temeva che potesse dimostrarsi irraggiungibile.

Onde sempre più lunghe; potenze sempre più grandi; antenne sempre più alte; perfezionamento negli apparati; evoluzione dalle oscillazioni smorzate a quelle persistenti, prodotte con lo scaricatore a scintille ritmiche di Marconi, o con l'arco, o con i generatori elettromeccanici. Ma si era ad un punto morto; perchè si era fuori strada.

Ed ecco, durante la guerra e poco dopo di essa, due avvenimenti nuovi e decisivi, strettamente legati fra loro, che mutano del tutto l'in-

dirizzo della radiotecnica: l'avvento dei tubi elettronici e quello delle onde corte.

Anche nella nuova fase la parte svolta da Marconi fu di prevalente rilievo. A lui sopra tutto si devono le prime prove decisive sulle grandi possibilità riservate alle onde corte, a lui le osservazioni sistematiche e chiarificatrici sulle leggi che ne governano il propagarsi; a lui l'affermazione e lo sviluppo dei sistemi a fascio, che hanno assicurato perfetti collegamenti su qualunque distanza, che hanno arrestato, probabilmente per sempre, il costoso ed ormai inutile infittirsi della rete dei cavi oceanici.

Intanto, dal grande tronco della radiotecnica, si sviluppava rigoglioso e potente il ramo della radiodiffusione, mentre d'altro lato i successi delle onde corte stimolavano i ricercatori a tentare la via delle onde sempre più corte, fino alle così dette microonde. Nel dominio di queste ultime ecco ancora Marconi in prima linea con nuovi successi e nuovi primati; fra gli altri il collegamento, effettuato appunto con stazioni a microonde, fra la Città del Vaticano e la Villa di Castel Gandolfo.

Sebbene gravato dal peso di tante cariche e di tanti onori e forse già minato nella salute fisica, egli conservò fino all'ultimo l'interesse per questo suo lavoro, il desiderio di attendervi, la fiducia di trarne nuovi frutti a vantaggio della Patria e dell'Umanità.

La vita ed il destino di Marconi subirono l'influenza di un fatto, manifestamente eccezionale nel campo dei nostri studi: l'avere egli conquistato il successo in età di poco più che vent'anni. La stessa sua vita spirituale non potè non risentirne gli effetti. Invero egli sempre mi apparve tal uomo, cui, accanto alla soddisfazione di continuare fino all'ultimo la sua opera e di vederla in mille modi riconosciuta ed esaltata, toccò forse in parca misura quella dolce e benefica felicità, che ad ora ad ora è concessa, conforto ed incitamento, agli uomini.

La vita e la figura del Nostro non sono, per tanti motivi, quelle consuete degli uomini di scienza. Per ricostruire l'opera sua, non basta leggere i brevi scritti, quasi tutti in forma di conferenze. Conviene rac-

cogliere molti altri elementi ed in ispecie esaminare gran numero di brevetti e studiare descrizioni di apparati e di impianti, eseguiti dal grande organismo industriale, che porta il suo nome.

È bene tuttavia gettare uno sguardo sul più antico fra gli scritti, che egli volle fossero ricordati; la conferenza tenuta il 2 marzo 1899 all'Istituto degli ingegneri elettricisti britannici (1). Vi si rilevano tutti gli elementi propri del suo modo di pensare e di affrontare i problemi. Mi sia perciò lecito di ricordare alcuni suoi concetti e di ripetere, non senza emozione, taluna almeno delle sue parole.

Non indugiarsi sulla teoria, ma basarsi sui fatti. Dice egli fin dalle prime righe: « Non è mia intenzione stasera di esporre le mie vedute o di discutere la teoria del mio sistema ». E subito dopo: « Spero di porvi innanzi esatte informazioni su ciò che è stato fatto ».

Riconoscere i meriti dei collaboratori e dei maestri: « Prima di entrare in argomento desidero affermare, che ogni successo da me conseguito nella pratica applicazione delle telegrafia senza fili è da attribuirsi in larga misura all'efficace collaborazione, che i miei assistenti mi hanno prestato ». Più avanti, il primo oscillatore di cui parli, lo chiama « oscillatore di Righi » e, nominato il coesore o radioconduttore, soggiunge: « Credo di aver ragione di dire, che fu scoperto dal professore Calzecchi Onesti di Fermo, perfezionato da Branly e modificato da Lodge e da altri ».

È poi sorprendente, quale indizio del suo intuito, trovare in embrione in quel discorso molti dei concetti, che maturarono nella radiotecnica assai più tardi. E taluni non appaiono in embrione, ma già concretamente formulati. Colpisce ad esempio l'idea, espressa lucidamente, della futura radiogoniometria; e più fan meraviglia la descrizione delle esperienze fin d'allora eseguite con onde cortissime, dirette a fascio mediante riflettori, e l'esposizione dei pregi di un tale sistema, che, per effetto della immaturità della tecnica, non potè attuarsi praticamente se non dopo più che trent'anni.

(1) Paper by Marconi M.I.E.E. on «Wireless Telegraphy» read at the Meeting of the Institution of Electrical Engineers, March 2nd, 1899.

A quelle pagine dei primordi si ricollegano con piena rispondenza gli ultimi scritti tecnici di Marconi: la conferenza del 2 dicembre '32 sulle « radiocomunicazioni con onde cortissime » (1) e la nota « sulla propagazione di microonde a notevole distanza » (2).

Per la lettura di quest'ultima, Marconi convocò in adunanza straordinaria, il 14 agosto '33, la Classe di Scienze Fisiche della Reale Accademia d'Italia. È una nota brevissima in cui, nello stesso stile di quell'antico discorso del 1899, si parla delle esperienze su microonde di frequenza 500 megahertz (lunghezza d'onda 60 centimetri), compiute fra la stazione di Santa Margherita ed il panfilo « Elettra »: si citano solo fatti accertati, ed uno massimamente, che è la possibilità di raggiungere, in contrasto con l'opinione allora prevalente, portate assai maggiori della portata ottica; non si dimenticano i collaboratori, ed in particolare l'ing. Mathieu; si riafferma la prudente diffidenza verso le pure deduzioni teoriche. Dice Marconi: « La spiegazione teorica dei risultati conseguiti presenta, a parer mio, serie difficoltà ». E conclude: « Dopo ulteriori e più complete e prolungate esperienze, mi propongo di pubblicare una dettagliata memoria sui metodi impiegati e sui risultati ottenuti, ed esprimo la speranza che, oltre a speculazioni teoriche, le quali potranno essere di interesse scientifico, gli odierni risultati possano condurre a nuovi e sostanziali progressi nel campo delle radiocomunicazioni ».

Non si possono rievocare quel proposito e quella speranza senza pensare, con profondo rimpianto, che non leggeremo mai più la memoria, ch'egli si prometteva di scrivere. Ma l'opera, che ricevette da lui il primo impulso e, per otto lustri, il più vitale alimento, che si giova ormai nella scienza e nella tecnica del lavoro appassionato e concorde di schiere innumerevoli di studiosi, che ha dato frutti di immenso valore a vantaggio di ogni forma dell'attività umana, quell'opera con-

(1) G. MARCONI, *Radiocomunicazioni con onde cortissime*, in « Alta Frequenza », 1933, vol. II, pag. 5.

(2) ID., *Sulla propagazione di microonde a notevole distanza*, in « Memorie della Classe di Scienze F. M. N. della R. Accademia d'Italia », vol. IV, 1933, pag. 481.

tinua e si svolge sempre più intensa e molteplice, nel nome di lui e quasi ancora sotto la sua guida.

Perciò noi sentiamo presente il suo spirito. In modo speciale lo sentiamo presente in quest'ora ed in questa sede. Nella Città del Vaticano, sorta grazie ad un accordo auspicato e sperato da gran tempo ed universalmente esaltato, Marconi curò con amore la costruzione dei primi apparati di radiotrasmissione del nuovo Stato. Qui il Sommo Pontefice volle, che il giorno inaugurale ed il nome dell'inventore e il compito altissimo, riservato alle onde eteree, di recare ovunque la voce del Supremo Pastore, fossero ricordati nei secoli da una iscrizione superbamente efficace (1).

Nella schiera degli uomini grandi, saliti in alta fama per merito dell'ingegno, Guglielmo Marconi non soltanto primeggia. Egli rende altresì testimonianza sicura dell'origine sovrumana delle nostre ispirazioni migliori. Dinanzi ad ogni più difficile problema, egli apparisce guidato da un mirabile intuito, che non poteva essere soltanto opera d'ingegno e frutto di studio, di esperienza e di riflessione.

In realtà ciò accade sempre, anche se in modo non altrettanto manifesto. In ogni conquista del pensiero è il bagliore di una luce che non viene da noi e che spinge i suoi raggi oltre il segno, cui il nostro sguardo può giungere.

Grandi e piccoli, tutti siamo intenti ad un lavoro che si continua nei secoli, tutti siamo operai di una ciclopica impresa. Ciascuno cerca

---

(1) PIVS XI PONT. MAX.
CIVITATE VATICANA IAM EX LATERAN. PACTO CONDITA
VT SVPREMI PASTORIS VOX
PER AETHERIS VNDAS
AD CHRISTI REGIS GLORIAM ANIMARVMQVE AVXILIVM
IN FINES ORBIS TERRAE AVDIRETVR
OPERIS PRAESIDE MARCONIO IPSO
TANTAE ARTIS REPERTORE
APTE HANC SEDEM ET MVNIFICE CONSTITVIT
ATQVE IX ANNIVERS. CORONATIONIS DIE
PRAESENS DEDICAVIT

di perfezionare gli attrezzi di lavoro o si sforza di portare almeno la sua pietra. Ogni invenzione, ogni scoperta rende più lieve e più proficua una parte della fatica. Ma l'opera nel suo insieme è troppo grande, perchè possiamo scorgerne il disegno, rilevarne i progressi e ben comprenderne gli scopi. L'Artefice, infinitamente più grande di noi, ci concede di imparare a giovarci sempre meglio di quelle che chiamiamo forze della natura, non già di penetrarne l'intima essenza. Egli ci richiama così al nostro compito di strumenti, liberi e responsabili, ma strumenti dei suoi disegni supremi. È Lui che guida il nostro intelletto, Lui che illumina la mente nostra.

Chi narrerà la vita di Marconi, destinata a circondarsi ognor più di un alone di leggenda, non potrà trascurare l'episodio della visita di lui ventenne alla Madonna d'Oropa, nè dimenticare le sue calde parole all'amico, cui confidava: che in alto sul monte, presso la cappella detta del Paradiso, guardando la pianura lontana, un'idea portentosa gli aveva attraversato la mente. E lo pregava di ricordare quel giorno.

Oggi una lapide orna il Santuario [1] e dice:

DALLA CHIOSTRA DEI MONTI D'OROPA
GUGLIELMO MARCONI
DEDUSSE IL VATICINIO DELLA SUA GRANDE SCOPERTA
POSSA LA TELEGRAFIA SENZA FILI
AUSPICE MARIA
PACIFICARE GLI UOMINI IN CRISTO

L'illustre Accademico, al termine del suo fervido discorso, ha ricevuto benevole ed affettuose congratulazioni dal Sommo Pontefice, che si è a lungo felicitato con lui.

---

[1] Dettata da Emanuele Sella.

IL DISCORSO BJERKNES

Subito dopo prendeva la parola l'Accademico Pontificio Wilhelm Friman Bjerknes, professore di Fisica Matematica nell'Università di Oslo.

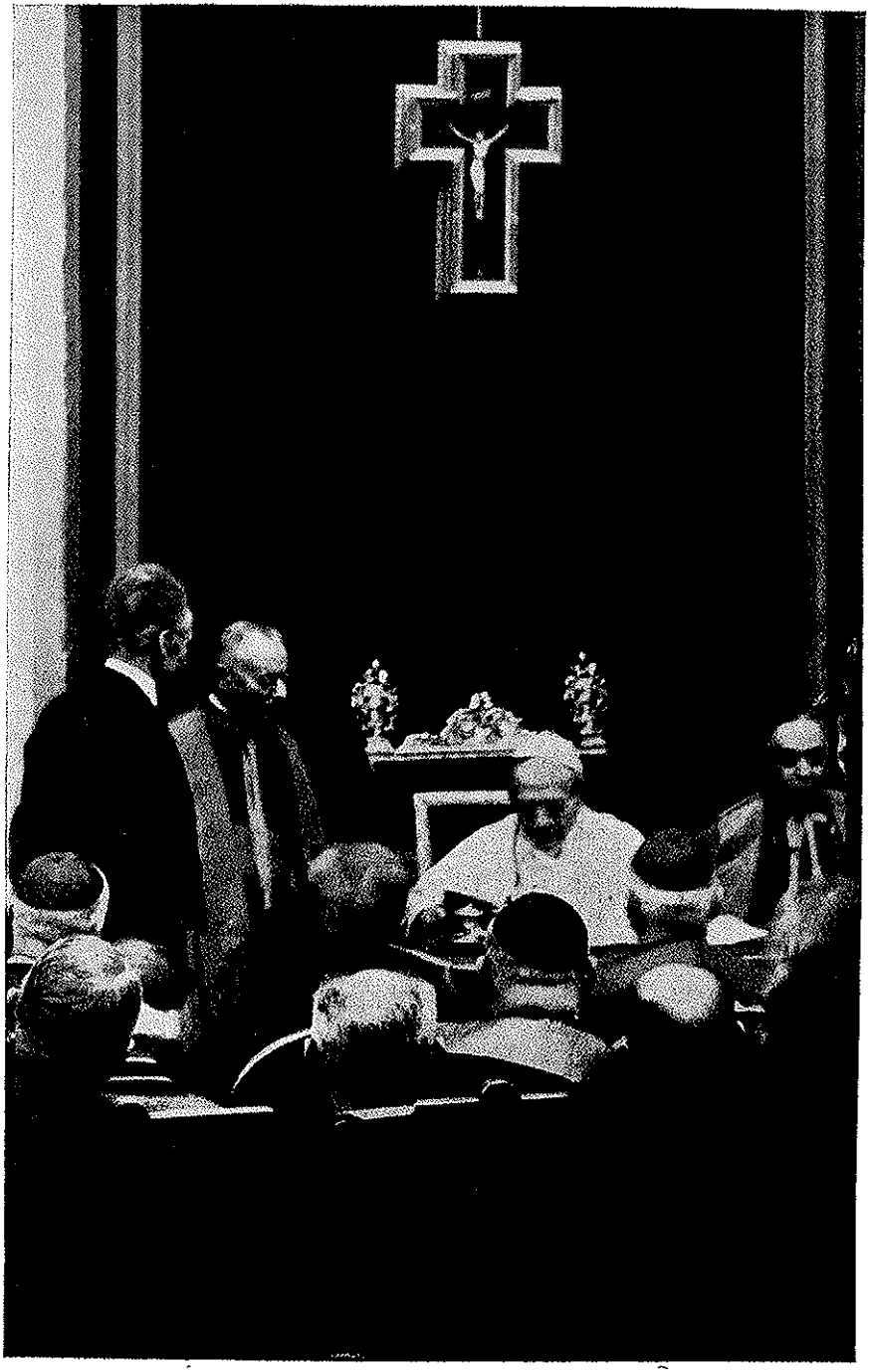
Heiliger Vater!

Es ist mir eine grosse Ehre in dieser Versammlung und bei dieser Gelengheit das Wort ergreifen zu dürfen, zum Gedächtniss des grossen Wohltäters der Menschheit, Marconi. Ich bedaure bei einer solchen Gelegenheit eine Sprache reden zu müssen, die weder meine Muttersprache noch Ihre Sprache ist. Aber gerade dieser Umstand unterstreicht den universellen Character dieser Gedächtnissfeier.

Marconis grosses Verdienst lässt sich in wenigen Worten zusammenfassen: die elektrischen Wellen, die Heinrich Hertz der Wissenschaft erschloss hat Marconi in den Dienst der Menschheit gestellt, und mit Fähigkeiten ausgestattet, die man sich früher nicht hat träumen lassen.

Ich rede hier in der Eigenschaft eines Schülers von Heinrich Hertz — ich glaube ich bin der einzige noch lebende persönliche Schüler, des so früh dahingeschiedenen grossen Forschers. Dank meiner Verbindung mit ihm und mit seiner Familie, habe ich hier ein eigenhändiges Manuskript meines grossen Lehrers. Es ist das Originalmanuskript der Abhandlung, in der er uns die elektrischen Wellen schenkte, die Wellen die nachher Marconi in so wundervoller Weise in der Dienst der Menschheit gestellt hat. Der berühmte Titel ist: « Über elektrodynamische Wellen im Luftraume und deren Reflexion ». Diese Worte « Wellen im Luftraum », also drahtlose Wellen, war das fundamental Neue — allerdings von Clerk Maxwell geahnt, aber erst von Hertz physikalisch nachgewiesen. Wie Sie sehen, enthält das Manuskript 19 beschriebene Seiten. Selten haben wohl 19 Seiten so tief in die Geschichte der Menschheit eingegriffen.

Hertz hatte Versuche mit seinem « primären Schwindungskreis » und seinem « secundären Schwindungskreis » angestellt. Dabei war er einer Erscheinung begegnet, die er meinte, als elektrische Resonanz deuten zu müssen. Weitere Versuche mit dieser Erscheinung liessen



ihm vermuten, dass sein primärer Schwindungskreis — in einer noch verborgenen Weise — die von Maxwell geahnten elektrischen Wellen aussende. Dann hatte er, in den Osterferien 1888, den Hörsal seines Laboratioriums ausgeräumt, an der einen Wand seinen primären Schwindungskreis aufgestellt, und die andere Wand mit Metallplatten bedeckt, die gegebenenfalls die Wellen wie Spiegel reflektieren sollten. Und es gelang ihm wirklich, mit seinem sekundären Schwindungskreis — d. h. dem ersten Empfänger, Knoten und Bäuche stehender Wellen im kleinen Raum vor dem Spiegel nachzuweisen.

Dies ist der schlichte Inhalt des Manuskriptes. Die Wellen waren da; die damals so bescheidenen Wellen, die aber bald, Dank Marconis Genie, den ganzen Erdball umkreisen sollten.

Was liegt aber zwischen der wissenschaftlichen Entdeckung von Hertz, und der so tief in unserem Leben eingreifenden Leistung Marconis?

Es soll sich einmal ein Ingenieur an Hertz gewendet haben, mit dem Vorschlag, diese neue Wellen für drahtlose Telegraphie zu verwerten, und Hertz soll abgeraten haben. Ob dieser Bericht wahr ist, habe ich nicht feststellen können. Wenn aber Hertz wirklich gefragt worden ist, so bin ich nicht im geringsten im Zweifel, dass er, so wie die Sachen damals standen, als gewissenhafter Mensch abraten musste. Man hatte sich noch lange nicht in der neuen Erscheinungswelt zurecht gefunden. Wie man die Schwierigkeiten, die wohl niemand besser als Hertz voraussah, überwinden sollte, war zu jener Zeit nicht zu erkennen. Die Bahn des Erfinders ist eine der gefährlichsten, die man betreten kann. Abraten ist Pflicht, wenn nicht Aussicht auf einen einigermassen sicheren und einigermassen schnellen Erfolg vorliegt, und diese schien Hertz nicht vorhanden.

Wie wenig man sich in der neuen Erscheinungswelt zurechtgefunden hatte, sollte sich auch bald zeigen. Die ersten Physiker, die die Herstzschen Versuche wiederholen oder ergänzen wollten, brachten mehr Verwirrung als Aufklärung. Die Folge war dass auf die Periode wärmster Anerkennung der Hertzschen Leistungen, eine Periode recht verbreiteten Misstrauens folgen sollte. Im Glanze des Schlusserfolges ist diese Periode längst vergessen: niemand liest mehr die alten, kritisch angehauchten Schriften. Wer die Zeit miterlebt hat, vergisst aber weder die öffentlichen Angriffe noch das Achselzuchen in den privaten Gesprä-

chen; und ich erinnere mich an diese Umstände um so mehr, als ich eben in dieser Zeit des Rückschlages, meine Arbeiten im Hertz' Laboratorium in Bonn anfing.

Hertz selbst fühlte sich seiner Sache sicher, das war nicht zu verkennen. Er war seiner Sache zu sicher — oder persönlich zu stolz — um sich in die Diskussion einzulassen.

Er zweifelte nicht, dass die fortgesetze Arbeit anderer die volle Aufklärung bringen werde. Als ich aber mich als Pratikant bei ihm meldete, hatte ich das Glück, dass er mir die zentrale und am heissesten umstrittene Erscheinung zu weiterer Untersuchnung gab — die Erscheinung, die er als elektrische Resonanz gedeutet hatte, die Erscheinung, die sein wichtigstes Hilfsmittel gewesen war auf seiner Entdeckerbahn, und die Erscheinung die künftig das zentrale Hilfsmittel der drahtlosen Telegraphie werden sollte: er stellte mir die Aufgabe diese Erscheinung womöglich quantitativ durchzuarbeiten und zu verwerten.

Die Aufgabe war nicht leicht, sie erforderte fünf Jahre von 1890 bis 1895, bis zur vollständigen Lösung, wobei ich das erste dieser Jahre bei Hertz, die weiteren 4 zu Hause verbrachte. Ich erwähne diese Arbeiten, nicht um über sie zu berichten, sondern um betönen zu können: lange ehe der junge Marconi Gelegenheit hatte, seine Arbeiten anzufangen, war ich mit seinem künftigen Arbeitsgebiet vertraut: ich weiss daher aus eigener Erfahrung was es war, in der Vor-Marconi'schen Zeit auf diesem Gebiete zu arbeiten. Und nur wer das selbst gemacht hat, weiss erst recht die Leistung zu würdigen.

Im Jahre 1896, ein Jahr nachdem ich meine Arbeiten auf diesem Gebiete abgeschlossen hatte, las ich in den Zeitungen über Marconis erste Patent. Ich blieb immer noch der Skeptiker.

Es ist nicht die Gelegenheit hier auf die unzähligen technischen Schwierigkeiten der hier vorliegenden Fragen einzugehen. Ich war froh, schliesslich zur Lösung meiner wissenschaftlichen Aufgabe gekommen zu sein. Ich gestehe aber offen, dass wenn ich gelegentlich von meiner Arbeit aufblickte, und mir phantasievolle Collegen von dem schönen Traum einer drahtlosen Telegraphie sprachen, habe ich immer den Kopf skeptisch geschüttelt.

Um so mehr muss ich aber den Marconi bewundern wegen seiner Phantasie, die ihm die unerlesslichen Konsequenzen eines eventuellen

Erfolges überblicken liess; wegen seiner hierdurch geweckten Begeisterung, und wegen seines Mutes, trotz aller Schwierigkeiten eine solche Aufgabe anzupacken. Ich bewundere diese Eigenschaften sowohl beim jungen Enthusiasten Marconi, der den Anfang machte, als auch beim reifen Manne, der seinen Weg unermüdlich fortgesetzt hat, bis zu den jetz weltumfassenden Erfolgen.

Die Folgen von Marconis Werk sind so gross, so allgemein bekannt, und so schön von dem vorhergehenden Redner entwickelt, dass ich mich nicht bei Einzelnheiten aufzuhalten brauche. Ich möchte nur hinzufügen: Mit Bezug auf die Bevölkerungszahl ist mein Land, Norwegen, das erste Seefahrerland der Welt. Was unter diesen Umständen das Radio für uns zu bedeuten hat, ist sonnenklar.

Zu unseren Seefahrern gehöhrt auch die Fischerbevölkerung an unsere Küste, vielleicht die am härtesten arbeitende Bevölkerung die es im unseren Weltteil gibt. In ihren kleinen Booten treiben sie ihre gefahrvolle Arbeit, an dem stürmischsten Küste Europas. Sie müssen diese Arbeit vornehmlich im Winter betreiben welcher zugleich die stürmischeste Jahreszeit ist. Und dazu kommt noch die Schwierigkeit der Polarnacht, hinzu. Sie werden verstehen, dass diese Leute, arm wie sie sind, doch womöglicheinen Radioempfänger für ihr kleines Boot anschaffen, um den Wettermeldungen zu folgen — und immer zu wissen: jetz geraten wir in Lebensgefahr, jetz heisst es schnellstens einen schützenden Hafen zu suchen.

Diese Leute segnen die elektrischen Wellen, die ihnen Rettung bringen, die Wellen die Hertz der Wissenschaft und Marconi der Menschheit gab.

Kennt die Geschichte der Menschheit einen stolzeren Aufstieg als dieser — von dem bescheidenen Manuskript von Hertz zu dem an Marconis Name geknüpften Weltradioverkehr, der der Menschheit solche Dienste leistet?

Indem ich schliesse werde ich die wunderbaren Worte vorlesen, die der junge Hertz auf dem Sterbebette an seine Eltern schrieb, um sie auf das Unvermeidliche vorzubereiten:

« Wenn mir wirklich etwas geschieht, so sollt Ihr nicht trauern, sondern sollt ein wenig stolz sein, und denken dass ich dann zu den besonders Ausgewählten gehöre, die nur kurz leben und doch genug leben ».

Auch Marconi wurde kein alter Mann. Auch Marconi bewunderen wir vor allem als den gottbegnadeten Jüngling, der mutig auf die grosse Weltaufgabe seines Schicksals losging. Und wenn er nicht jung starb, so starb er bei Zeiten, um nicht die Schwächen des Alters zu erleben. Auch er hat genug gelebt — genug für die Menschheit, die ihm ewig dankbar bleiben wird.

L'illustre Accademico alla fine del suo discorso meritava il più amabile elogio da parte di Sua Santità per le preziose informazioni e notizie, e per la dotta sintesi, e generali consensi nell'Aula. Durante questa seconda rievocazione, l'Accademico BJERKNES mostrava a Sua Santità il prezioso manoscritto in cui il grande HERTZ tracciò i primi risultati delle sue esperienze sulle onde elettriche.

L'AUGUSTA PAROLA DEL SANTO PADRE

Il Santo Padre Si è quindi compiaciuto di rivolgere agli intervenuti la Sua parola.

Il Santo Padre iniziava il Suo dire col rinnovare moltissime congratulazioni al prof. Bjerknes per le magnifiche cose che aveva dette e per essere egli venuto da una località tanto lontana, da Oslo, ove la cara Pontificia Accademia ha pure un suo socio. Lontana geograficamente Oslo, la Norvegia, ma non lontana — bisognava subito aggiungere — non lontana spiritualmente dal cuore del Padre, dal Vicario di Gesù Cristo; e nemmeno lontana scientificamente, poichè l'illustre professore era venuto appositamente da quella estrema parte nordica dell'Europa per prendere la parola nella eletta e solenne adunanza; e rendeva pertanto vicinissima la sua patria, non fosse altro che per i suoi rapporti con l'oggetto che formava il motivo di quella riunione.

Veramente era prezioso l'intervento del prof. Bjerknes, scolaro e collaboratore di Hertz, il quale fu, per così dire, uno dei padri spirituali di Marconi; di Hertz, che scomparso dopo una breve vita, a 37 anni, già aveva percorso la sua via, una via alla quale era ben lieto di essere stato chiamato e prescelto: il che vuole spiegare che Hertz vedeva sopra

di sè, dinnanzi a sè, Chi l'aveva e chiamato e scelto, quel Dio cioè che domina la natura, quel Dio che nella natura e negli esseri suoi più reconditi ha racchiuso splendori di mirabile luce. Allo stesso modo fu di Marconi; in quella stessa maniera infatti Marconi vedeva i portenti del creato: e ciò con efficacia il compianto scienziato aveva manifestato assai spesso, e proprio anche, per così dire, alla vigilia della sua dipartita, quando già aveva in sè i segni della morte, tenendo egli a ripetere, in una udienza pontificia a Castel Gandolfo, la sua gratitudine al Sommo Pontefice per avere accettato la sua opera scientifica in servizio della Santa Sede. E l'uno e l'altro scienziato fanno ripensare a quanto scrisse il grande poeta tedesco Schiller: ...soll das Werk den Meister loben — doch der Segen kommt von oben: *l'opera deve esaltare il maestro, ma la benedizione viene dall'alto. Ci troviamo qui davvero dinnanzi a due di quelle grandi opere a cui l'attività umana sia stata mai chiamata dal Creatore, tanto chiara e così manifestamente su di esse è discesa ed è così splendidamente gloriosa e glorificante la benedizione di Dio.*

Gratissimo era dunque l'Augusto Pontefice al professore di Oslo che aveva procurato un'ora sì deliziosa e così altamente dilettevole, con parola tanto dotta e autorevole, con un commento tanto appropriato al tema di quella adunanza. Ed egli viene appunto da quelle regioni ove l'opera del grande Marconi — che il Santo Padre aveva veduta man mano spiegarsi e sempre seguìta nei suoi sviluppi — non più sotto il bel sole di Roma, nè sotto i tiepidi cieli d'Italia, ma in mezzo ai ghiacci, nella notte polare, rende servizi inestimabili, così evidentemente provvidi di salvezza anche materiale in mezzo a quelle popolazioni, tra le insidie di una navigazione pericolosa in quei loro mari, e per i loro ambienti e di fronte ai mezzi di cui dispongono.

Sua Santità teneva a ripetere al prof. Bjerknes la Sua riconoscenza e lo faceva, rivolgendoSi a lui e dicendogli, in tedesco, che lo ringraziava vivamente per aver voluto essere presente, nonostante i disagi del lungo viaggio, e gli dava, insieme al bene arrivato, un grande saluto per il suo Paese, ove lo scienziato poteva, al suo ritorno, annunciare che il Papa, il vecchio Papa, pensa sempre ai norvegesi e desidera vivamente, anche se non può molto, di poter fare qualche cosa per il loro benessere e per la loro vita. Inoltre insieme al grande saluto che il Sommo Pontefice inviava a tutti, ma in modo particolare ai vecchi e ai bambini, il caro Accademico

poteva assicurare i suoi concittadini della benedizione del Santo Padre, che li ama tanto e prega costantemente Iddio per loro.

Veramente — riprendeva quindi in italiano il Santo Padre — non vedeva che cosa poter aggiungere a tutto quanto di bello e di eletto era stato già detto ed a cui si era assistito. Tutto infatti faceva pensare che non solo il grande spirito di Marconi era tornato in quella adunanza, ma che, su quei bellissimi momenti, egli aveva come aleggiato, nel suo ardimento: il caro Marconi al quale il Sommo Pontefice — ed era lieto di poterlo attestare — deve delle assicurazioni ed espressioni tanto ferventi di una particolare, vera, filiale devozione; attestando altresì la schietta e non dissimulata felicità di lui per aver potuto porre il frutto delle sue ricerche e dello studio scientifico in servizio della Santa Sede: che è quanto dire in servizio della verità *nel senso più alto, nel senso più ampio, nel senso più benefico della parola. Nè poteva il Santo Padre tralasciare di ripetere la Sua riconoscenza per tutte le testimonianze di profonda devozione che il grande scienziato volle reiteratamente dare alla Persona del Vicario di Gesù Cristo.*

Che cosa avrebbe detto poi, a quei carissimi Accademici, italiani ed esteri, convenuti a procurare una vera festa dell'intelligenza e della scienza? Che cosa avrebbe Egli potuto dire che tornasse a loro gradito, pur sapendo che la pietà filiale rende amabile tutto quanto viene dal cuore e dalla voce del vecchio Padre? Voleva dapprima ricordare che la presenza dei dilettissimi membri e soci della Pontificia Accademia delle Scienze Gli risvegliava nello spirito una delle ore più belle, più sublimi della Sua vita: nè doveva sembrare fuori luogo il rievocarla, giacchè sono di quelle ore che la misericordia di Dio Gli aveva concesso di poter trascorrere, da solo, dinnanzi alla grandiosità e maestà della natura, come i grandi Hertz e Marconi trascorsero da soli delle ore nelle quali il loro genio fu chiamato a contemplare incomparabili magnificenze. Il Santo Padre intendeva richiamarsi ad una notte indimenticabile, trascorsa ad oltre 4600 metri: una notte piena di luce, vera immagine della notte luminosa che circonda il creato e dinnanzi alla quale i più grandi ingegni, come Marconi ed Hertz, invocano ed invocheranno sempre più vasti splendori e da ben altri firmamenti, chè questi soltanto possono darli; quella luce che solleva, almeno in parte, del creato il mistero.

Egli dunque si trovò, come nel mezzo di un'assemblea di giganti: erano infatti tutt'intorno più di una diecina di vette, tutte più alte di 4000 metri, che facevano ripensare all'immagine ispirata del profeta Habacuc, giacchè quelle grandi altezze parevano alzare, siccome giganti, le braccia al cielo per sembrare ancora più alte: Dedit abyssus vocem suam: altitudo manus suas levavit. *Mai il Santo Padre aveva visto avverarsi quanto dice il Profeta, e in un modo così reale: altezze tra le più grandi altezze, che si slanciano quasi con impeto nuovo verso nuove più eccelse sommità, verso gli abissi dei cieli.*

Sua Santità pensava che più d'uno dei presenti non avrebbe trovato fuori luogo il richiamo: quale grande scuola di scienze è infatti l'alta montagna! Già le montagne dicono, a prescindere da altri insegnamenti, quanta abbondanza di ricchezze queste masse rocciose strappano agli abissi della terra per lanciarle agli abissi del cielo: tutto un complesso di forze e di azioni ascose e come riposte nelle immense officine della natura, e che preparano le verdeggianti doti delle colline, le onde benefiche delle acque. Sicuramente quei cari figli, grandi scienziati, sono chiamati a contemplare così singolari meraviglie e per finalità oltremodo benefiche.

Per un'altra circostanza, poi, data da altro ricordo, l'Augusto Pontefice si sente unito ai diletti Accademici. Molti giorni e tra i più belli della Sua vita — così era piaciuto all'amabile Signore di tutto — Egli ha trascorso nelle biblioteche. Quelle lunghe permanenze Gli avevano dato una certa familiarità con lo splendore dei loro nomi: e dalle loro opere Gli era più volte sembrato di veder fiammeggiare i loro ingegni, il loro genio, le ricerche dei loro studi, proprio come quelle vette a cui aveva accennato, che innalzano le alte braccia al cielo. Quanti dei cari intervenuti a quella adunanza furono più volte col Papa, col vecchio Bibliotecario, sul Suo cammino quotidiano nei palchetti a lunghe file di libri delle biblioteche, svolgentisi per chilometri intorno a Lui: essi, gli scienziati, con le rispettive opere, con i loro grandi nomi, con le vaste ricerche con cui onorano le scienze e le attività dei varî paesi! Quanti potevano del resto in quel momento ricordare che il Papa di oggi è il vecchio amico dei libri, degli scrittori e creatori di libri, di quelli che sono e vogliono essere i lavoratori per lo sviluppo delle umane scienze!

Orbene questi richiami davano modo di ripensare a una splendida pagina del Vangelo, che ricorda un'altissima missione e responsabilità:

una pagina che assai spesso la santa Liturgia propone e che era stata riletta anche qualche giorno innanzi. In essa è il Signore Gesù, Iddio stesso che parla dapprima, ben s'intende, ai Suoi Apostoli ed ai successori di essi: ai mandatari dunque non della scienza, ma della Fede; ma tuttavia quelle divine parole possono applicarsi, dopo che agli uomini della fede, a quelli della scienza, giacchè provengono da Dio, Signore delle scienze: Deus scientiarum Dominus. *Fede e scienza Egli non vuole disgiunte e tanto meno in conflitto, ma per la loro stessa essenziale unità, vuole cospiranti al bene delle anime, al bene delle intelligenze.*

Fede e scienza. Appartiene alla fede quella parola che il Divino Maestro dice e ripete: Vos estis lux mundi: ... neque accendunt lucernam, et ponunt eam sub modio, sed super candelabrum ut luceat omnibus, qui in domo sunt. « *Voi siete la luce del mondo: ... e non si accende una lucerna per metterla sotto il moggio, ma sul candeliere, perchè faccia lume a tutti quelli che sono in casa* ». *Queste parole — ripeteva Sua Santità — sono dirette a dare, anzitutto, il mandato, la predicazione, l'insegnamento della Fede: l'insegnamento di quelle verità che sono indispensabili a tutti, anche a quelli ai quali parlare delle necessità della scienza diventa crudele derisione perchè non hanno nè avranno predisposizione per essa, eppure hanno bisogno della verità, di quella verità essenziale che Hertz e Marconi e tutti quelli che attraverso il creato vedono l'opera del Creatore, riconobbero, verità che scioglie del creato il mistero: la verità della Fede. Ma egualmente quelle parole possono essere applicate a coloro che si dedicano a quelle altre verità che vengono come sussidiarie e in aiuto e in servigio nella Fede stessa. Anche dunque agli Accademici, agli uomini di scienza si può ripetere:* Vos estis lux mundi. *Infatti, non in tutti, come in essi, la mano di Dio ha acceso la luce della scienza e ha dato così lungimirante lo sguardo dell'intelletto. Essi ricevono il privilegio di una luce tanto cospicua: devono perciò usarne per il bene del mondo.*

Vero è che tutte le conquiste sinora acquisite della scienza sono ben poca cosa in confronto dell'immensa visione del creato, sicchè si potrebbe ripetere, col grande scienzato Golgi, parlando del presente, e alludendo appunto alle conquiste fatte: ignoramus; *e, gettando uno sguardo all'avvenire,* ignorabimus: *ma è tuttavia ben sempre una delizia la contemplazione del creato e la ricerca scientifica dei suoi tesori per mezzo della scienza, sino a ieri,*

si può dire, soltanto descrittiva, di poi più che mai meccanica, oggi divenuta vera indagine incessante intorno a tutto il creato. È chiaro dunque come Iddio abbia dato a noi la facoltà ad indagare non soltanto sulla materia e la sua struttura e composizione, ma anche intorno alla natura, al mistero del creato, con la ricerca di tanti splendori a cui man mano la scienza arriva, e alla base delle quali è lo splendore infine della Verità.

Bene a proposito pertanto il grande poeta cristiano Alessandro Manzoni, vedeva nel creato come due categorie: quella delle cose utilissime, la cui utilità è evidentemente manifesta e l'altra delle cose che sembrano superflue, ma che pur tuttavia tanto concorrono a celebrare la gloria di quella verità. Egli descriveva le prime dicendo: A Lui che nell'erba del campo | la spiga vitale nascose, | il fil di tue vesti compose, | de' farmachi il succo temprò: | che il pino inflessibile agli austri, | che docile il salcio alla mano | che il larice a' verni e l'ontano | durevole all'acque creò; *e poi continuava:* A Quello domanda, o sdegnoso, | perchè sull'inospite piagge, | al tremito d'aure selvagge | fa sorgere il tacito fior | che spiega davanti a lui solo | la pompa del pinto suo velo | che spande ai deserti del cielo | gli olezzi del calice, e muor.

Vi sono dunque delle cose create, le cui utilità sono così evidenti, così chiare che non hanno bisogno di spiegazioni: a tale categoria appartengono le alte intelligenze degli scienziati, le quali devono perciò diffondere salutare luce intorno a loro: vi sono altre cose create, invece, fatte, si direbbe, unicamente per il gusto di farle, di vederle, e di dire sopra di esse ciò che il grande Poeta così efficacemente ha espresso, con versi insuperabilmente belli, invitando a scorgere l'opera di Dio.

A ragione quegli illustri Accademici appartengono alla prima categoria delle creature che più direttamente coltivano la ricerca della verità: ed ecco perchè anche ad essi può applicarsi ciò che nel Vangelo è detto degli Apostoli: Luceat lux vestra. *Essi nelle loro ricerchè di alti* perchè, *nella loro creazione, nel loro stesso essere nel mondo devono essere sempre una luce, una grande luce per tutti.*

Questa idea così alta, questa magnifica constatazione il Santo Padre — l'aveva prima accennato — intendeva applicare dapprima a Se stesso, e a tutti coloro che condividono con Lui l'apostolato della Fede: Noi siamo — Egli diceva — nel mondo per essere la luce che salva, luce soprannaturale della Fede, che supera tutte le altre e che non contraddi-

cendo, ma aiutando la luce della scienza, l'aiuta in modo unico e incomunicabile a spiegare questo universo. Anzitutto dunque a Lui e a quelli che con Lui coereditano questo apostolato della Fede, la divina parola: Vos estis lux mundi; *ma poi insisteva nell'applicarla anche a quegli scienziati della Sua Accademia, che la mano di Dio ha chiamato a investigare gli splendori del creato, dando luce di verità scientifica, la quale concorre a disvelare in sempre più vaste visioni e riflessi la Verità increata. Pure per essi vige la parola di Dio:* Vos estis lux mundi. *Risplenda in essi quella luce vera di verità scientifiche, che apporta di continuo dei larghi benefici all'umanità ma poi risalga alla sorgente di tutte queste verità. È infatti la mano di Dio che ha disposto questi studi, quella stessa mano che ha acceso il genio di Marconi e di Hertz: essa stessa suscita le energie dei cari Accademici Pontifici affinchè siano luce a quelli che con essi abitano nella Casa del Padre. Che non si attui perciò, per nessuno di essi, il pauroso ripetersi di quella terribile visione che, sia pur per un momento, ebbe l'Apostolo delle Genti: dovere cioè ogni così alta intelligenza appassionarsi alla ricerca di tutta la verità, sicchè non avvenga ad una intelligenza, da Dio creata, da Dio illuminata, di arrestarsi alla creatura, e di non assurgere al Creatore. Dovrebbe ad essa applicarsi quella grande, grave e logica pena accennata dall'Apostolo stesso con le terribili parole:* ita ut sint inexcusabiles; *come a dire che essi non potranno avere scusa di non aver conosciuto l'Artefice, il Creatore, dopo averne conosciuta l'opera, la creatura. È vero: i confini della scusabilità e della inescusabilità sono tra i più difficilmente afferrabili in queste linee dell'incognito, dell'imperscrutabile, anche per le più vaste intelligenze. Solo quel Dio che è la Verità, che è tutta la verità, che chiama tutte le creature alla verità, che dà ad esse i mezzi per conseguire la verità, solo quel Dio sicuramente vede questi limiti, anche se l'Apostolo ha parlato di inescusabilità.*

Dopo queste riflessioni il Santo Padre aggiungeva di aver voluto dire anzitutto qualche cosa di utile a Se stesso, e alle anime di tutti coloro che operano l'apostolato della Fede: ma poi voleva rallegrarsi con tutti i presenti di quella grande ora, di quel gran dono che Iddio Gli aveva concesso: un'ora di luce, un'ora di verità; uno squisito dono, una delle più grandi genuine partecipazioni della sua stessa perfezione, perchè

Dio è la Verità. Ego sum veritas. *In queste parole è tutto quello che l'Augusto Pontefice voleva e poteva dire per esaltare sempre più la sorte dei cari Accademici di aver ricevuto da Dio tante ricchezze, tanta luce di verità, tanto zelo per la ricerca della verità; e poichè* Deus veritas est, *nella costante ricerca di questa verità è la partecipazione più intima, più sovrana, più benefica, più ampia alla quale Iddio potesse innalzare.*

Con questi pensieri Sua Santità passava ad impartire a tutti i presenti la Sua Benedizione con l'augurio che essa rimanesse con loro, e con le loro intenzioni, in quel momento e sempre.

Impartita la Benedizione Apostolica, l'Augusto Pontefice Si degnava ricevere l'omaggio dei singoli Accademici che affabilmente intratteneva in cordiale conversazione, man mano che Gli erano presentati dal Padre Gemelli, interessandoSi ai loro studi, rievocando vari episodi della Sua vita e incaricandoli di portare alle loro famiglie e alle loro patrie una sociale, larghissima benedizione; aveva altresì benevole parole di conforto per la Marchesa Marconi ripetendole il Suo dolore per la morte dell'illustre scienziato e impartendole altresì una grande benedizione per essa, per la figliuola e per i suoi congiunti.

RESOCONTO

DELLA PRIMA TORNATA ORDINARIA

DEL II ANNO ACCADEMICO

(Domenica 30 gennaio 1938)

Presiede il Revmo Prof. P. A. GEMELLI O. F. M., Presidente.

Sono presenti gli Accademici Pontifici: AMALDI, ARMELLINI, BJERKNES, BOLDRINI, BOTTAZZI, COLONNETTI, CROCCO, DAL PIAZ, GEMELLI, GHIGI, GIORDANI, GIORGI, GODLEWSKI, GOLA, GUIDI, LEPRI, LEVI-CIVITA, LOMBARDI, MICHOTTE VAN DEN BERCK, NOBILE, PANETTI, PARRAVANO, PENSA, PETRITSCH, PISTOLESI, RASETTI, RONDONI, TONIOLO, VERCELLI, VOLTERRA; gli Accademici Pontifici soprannumerari: ALBAREDA, STEIN, e il Cancelliere dell'Accademia Dott. SALVIUCCI.

Ordine del giorno: 1) Esame delle proposte contenute nella 1ª Comunicazione Presidenziale relative all'attività dell'Accademia (1). 2) Esame delle Norme Regolamentari approvate dal Consiglio Accademico per la nomina ai Seggi Vacanti. 3) Esame delle Norme Regolamentari approvate dal Consiglio Accademico per il conferimento del « Premio Pio XI ». 4) Presentazione di lavori scientifici. 5) Varia.

Il Presidente GEMELLI dichiara aperta la seduta alle 15.15 e ricorda che al primo punto dell'ordine del giorno figura la discussione sulle risposte pervenute

(1) La 1ª Comunicazione Presidenziale e le risposte degli Accademici si trovano riportate a pag. 59 ss. del presente fascicolo.

in relazione alla 1ª Comunicazione che il Presidente inviò in varie lingue ai singoli Accademici in data 22 settembre 1937, circa l'attività futura dell'Accademia.

L'Accademico MICHOTTE VAN DEN BERCK inizia la discussione rendendo omaggio all'iniziativa della Presidenza ed osserva che l'Accademia deve rispondere con la sua attività al gesto geniale del Santo Padre che l'ha voluta e l'ha creata.

Il compito non è certo facile e l'attività dell'Accademia deve essere un'attività specifica. Per la definizione di ogni programma, bisogna tener conto del fatto che ogni disciplina è rappresentata da un piccolo gruppo di cultori.

Secondo l'oratore, l'Accademia dev'essere uno strumento di cooperazione e uno strumento di sintesi.

Strumento di cooperazione: occorre svolgere un'accurata opera organizzativa, se si vuole che i membri non residenti cooperino in modo efficace. È anzi augurabile che essi abbiano possibilità di riunirsi in Tornate, che durino più di una sola seduta.

Circa le attività da svolgere, l'oratore ritiene che sia necessaria molta prudenza nella loro scelta, dando la preminenza a problemi che possano essere portati bene a termine.

Un altro campo di attività dell'Accademia può essere quello della collaborazione scientifica: quasi nessun Accademico nelle risposte ha parlato dei *symposia*: eppure sarebbe utile che i rappresentanti di un gruppo di discipline si riunissero per esporre le proprie difficoltà e i propri problemi, in modo da elaborare un piano di lavoro comune.

Sarebbe pure utile una cooperazione fra varie organizzazioni: l'Accademia dovrebbe servire da mezzo d'unione con gli scienziati che non ne fanno parte.

Strumento di sintesi: l'Accademia dovrebbe offrire il modo ai rappresentanti delle varie discipline di riunirsi, per studiare i varî problemi-limite.

Altra attività di sintesi può essere data dalla critica delle scienze.

Ad ogni modo, secondo l'oratore, è conveniente cominciare in modo realizzabile e che possa dare un successo immediato.

L'Accademico GODLEWSKI ritiene conveniente non limitarsi alla pubblicazione di memorie scientifiche: infatti, data la maggiore possibilità per gli Accademici residenti di inviare i loro lavori, si potrebbe credere che si tratti di un'Accademia italiana.

Inoltre occorre separare gli Accademici secondo le discipline da essi rappresentate, in varie sezioni, da convocare separatamente.

L'Accademico RONDONI è propenso a fissare una gerarchia delle attività da svolgere. Dato il carattere internazionale dell'Accademia, dovrebbe aver prevalenza ogni iniziativa a carattere internazionale: così, ad esempio, scambio di professori, di dati, di cercatori.

L'Accademico ARMELLINI rileva che le proposte inviate dalla Presidenza erano quattro: la prima e la quarta sono quelle su cui gli Accademici hanno risposto quasi all'unanimità accettandole. Ritiene dunque conveniente, per facilitare la discussione, limitarla a questi punti 1° e 4°.

L'Accademico LOMBARDI, appoggiando la proposta ARMELLINI, fa una statistica delle risposte pervenute alle quattro proposte:

la prima è approvata quasi da tutti;

la seconda ha raccolto buone simpatie;

la terza non è stata approvata da nessuno;

la quarta è riconosciuta la proposta più aristocratica.

Ritiene utile concentrare la discussione sui punti 1° e 4°.

L'Accademico GUIDI propone di indire un referendum fra tutti gli Accademici, per vedere quali sono gli argomenti che più interessano e scegliere fra questi quelli che hanno carattere di maggiore urgenza.

L'Accademico VERCELLI fa notare che da una sua statistica risulta che sulla prima proposta si è raggiunta l'unanimità. Su questo punto egli appoggia la proposta dell'Accademico MICHOTTE VAN DEN BERCK, perchè agli Accademici non residenti sia offerta la possibilità di riunioni piuttosto lunghe.

Pochi hanno considerato in modo efficace la seconda proposta e la terza.

La quarta ha ottenuto entusiastici consensi, alcuni però velati da dubbi forti per il punto di vista sotto cui considerare questa sintesi.

L'Accademico GOLA propone di valersi dell'organizzazione della Chiesa (Gerarchia, Istituzioni scientifiche, Missioni) per raccogliere dati e informazioni.

L'Accademico DAL PIAZ si associa alla proposta GOLA soprattutto per quanto riguarda lo studio degli esploratori nelle più lontane regioni, e l'aiuto da dare ad essi. Naturalmente tutto dipende dai mezzi di cui può disporre l'Accademia.

L'Accademico BOLDRINI rileva il lato molto simpatico della proposta DAL PIAZ.

Il Presidente GEMELLI fa notare che l'Accademico Soprannumerario SCHMIDT compie già un qualche cosa di simile, quale Direttore del Museo Etnologico del Laterano.

L'Accademico BOTTAZZI nota che poichè gli Accademici hanno già inviato per iscritto le loro risposte alla Presidenza, è inutile ripeterle nella Tornata. L'unica novità interessante è quella contenuta nella proposta DAL PIAZ.

Egli propone di sospendere la discussione su questo primo punto dell'ordine del giorno e di pregare la Presidenza a nominare un Comitato incaricato di redigere una relazione da presentare alla prossima Tornata. Tale Comitato dovrebbe essere presieduto dal Presidente dell'Accademia.

L'Accademico DAL PIAZ rileva, per esattezza, che la priorità della proposta da lui appoggiata spetta all'Accademico GOLA.

L'Accademico GIORGI propone che l'Accademia dia ampio mandato alla Presidenza per organizzare le attività possibili.

L'Accademico RONDONI osserva che è necessario precisare l'idea generale che deve informare le varie attività dell'Accademia.

L'Accademico BOTTAZZI fa notare come ogni decisione dev'essere in rapporto con i mezzi di cui dispone l'Accademia.

L'Accademico PISTOLESI propone la nomina di una Commissione incaricata di meglio studiare quei punti delle proposte della Comunicazione Presidenziale che non sono riuscite di generale accettazione.

L'Accademico GIORDANI propone di mettere la Commissione a conoscenza dei mezzi di cui l'Accademia dispone.

Il Presidente GEMELLI afferma la sua fiducia nella proposta BOTTAZZI in connessione con l'emendamento GIORDANI.

La proposta è approvata all'unanimità.

Si passa quindi al secondo punto dell'ordine del giorno.

L'Accademico ARMELLINI, relatore, legge le seguenti proposte di Regolamento per l'applicazione dell'art. 23, approvate dal Consiglio Accademico (1):

Art. 1. — Quando si verifichi la vacanza di un posto Accademico, il Presidente invita con apposita circolare gli Accademici a fargli giungere proposte per l'elezione di un nuovo Accademico. Di regola questi sarà residente, o non residente, secondo che l'Accademico defunto era residente o non residente ed apparterrà al medesimo gruppo di discipline.

Art. 2. — Le proposte di cui sopra dovranno essere inviate al Presidente in busta chiusa, accompagnate da una nota illustrativa sopra l'attività scientifica e dal « curriculum vitae » del candidato proposto.

Art. 3. — Trascorsi due mesi dall'invito del Presidente, questi comunica ai Censori ed al Consiglio Accademico le proposte che gli sono giunte e che risultino firmate, sia collettivamente che separatamente, da almeno due Accademici. Il Presidente incarica i Censori di assumere, in proposito,

(1) *Art. 1.* — Quand une place dans l'Académie sera vacante, le Président invitera par lettre circulaire les Académiciens à lui faire parvenir des propositions pour l'élection d'un nouvel Académicien. En principe celui-ci sera résident, ou non, selon que l'Académicien défunt était résidant ou non, et appartiendra au même groupe de sciences.

Art. 2. — Les propositions ci-dessus devront être envoyées au Président sous enveloppe fermée et seront accompagnées d'une note explicative sur l'activité scientifique et d'un « curriculum vitae » du candidat proposé.

Art. 3. — Deux mois après l'invitation du Président, celui-ci communique aux Censeurs et au Conseil Académique les propositions qui lui seront parvenues et qui se trouvent

quelle informazioni che si renderanno opportune e che i Censori stessi comunicheranno al Consiglio in una successiva seduta.

Art. 4. — Il Consiglio si riserva il diritto di respingere o sospendere quelle proposte che, per le informazioni attinte, non risultassero opportune.

Art. 5. — Per le proposte approvate, il Consiglio redigerà una relazione che verrà inviata a tutti gli Accademici con l'invito di voler designare alla Presidenza una terna di nomi tratta dalla lista approvata dal Consiglio. Le terne inviate dai singoli Accademici saranno poi discusse dall'Accademia in Tornata segreta, nella quale l'Accademia stessa per ogni candidato da eleggersi formerà, per votazione, la terna definitiva.

Art. 6. — Tale terna sarà disposta coi nomi in ordine alfabetico e verrà inviata, dopo la Tornata, a tutti gli Accademici per la successiva votazione.

Art. 7. — In una successiva Tornata segreta, che non potrà aver luogo prima di un mese, avrà luogo la votazione nella quale ciascun Accademico presente indicherà il nome da lui prescelto, cancellando gli altri due dalla terna.

Art. 8. — Quegli Accademici, che per qualunque motivo fossero impediti di recarsi alla precitata Tornata, potranno votare per iscritto, inviando la scheda al Presidente, in busta chiusa da aprirsi nella seduta stessa.

Art. 9. — Risulterà eletto quel candidato della terna che otterrà un numero di voti eguale almeno alla metà più uno degli Accademici votanti, ivi contati anche quelli che avranno votato per iscritto.

Art. 10. — Se anche in tale votazione nessuno otterrà il numero di cui all'articolo precedente, il Presidente rimanderà l'elezione all'anno successivo.

---

signées, collectivement ou non, par deux Académiciens au moins. Le Président chargera les Censeurs de prendre les renseignements opportuns qui seront communiqués par les Censeurs au Conseil dans une réunion suivante.

Art. 4. — Le Conseil se réserve le droit de rejeter ou suspendre les propositions qui, à la suite des renseignements recueillis, ne paraîtront pas opportunes.

Art. 5. — Le Conseil dressera, sur les propositions qui seront acceptées, un rapport qui sera envoyé à tous les Académiciens avec la prière de bien vouloir désigner à la Présidence trois noms choisis entre ceux qui sont acceptés par le Conseil. L'Académie, dans une Session secrète, discutera les noms proposés par chaque Académicien, et formera, par vote, la « terna » definitive pour chaque candidat à élire.

Art. 6. — Cette « terna » contiendra les noms disposés par ordre alphabétique, et sera envoyée, après la Session, à tous les Académiciens pour le vote qui doit suivre.

Art. 7. — Dans une nouvelle Session secrète, qui devra se tenir au plus tôt un mois après la première, aura lieu le vote dans lequel chaque Académicien présent indiquera le nom qu'il aura choisi, barrant les deux autres de la « terna ».

Art. 8. — Les Académiciens, qui pour une raison quelconque sont empêchés de prendre part à la susdite séance, peuvent voter par écrit. Ils adresseront au Président le bulletin de vote dans une enveloppe fermée qui sera ouverte à la séance même.

Art. 9. — Le candidat de la « terna » qui obtiendra un nombre de voto égal à la moitié plus un des Académiciens qui ont participé au vote, y compris ceux qui auront voté par écrit, sera proclamé élu.

Art. 10. — Si même dans ce scrutin personne n'obtient le nombre de votes fixé à l'article ci-dessus, le Président renverra l'élection à l'année suivante.

L'Accademico VERCELLI chiede che cosa devo intendersi per « gruppo di discipline » e l'Accademico BOLDRINI che cosa deve intendersi per Accademici residenti.

Ad ambedue risponde il Presidente GEMELLI illustrando gli articoli dello Statuto.

L'Accademico GIORDANI ritiene chè sia conveniente insistere sul carattere di riservatezza che devono avere le informazioni, e propone un'aggiunta al riguardo, nell'art. 5.

L'Accademico PARRAVANO mostra l'inutilità di una tale aggiunta, onde l'Accademico GIORDANI ritira la sua proposta.

L'Accademico CROCCO propone che all'art. 6 la dizione « terna » sia sostituita con l'altra « terna definitiva ». La proposta è approvata.

L'Accademico AMALDI considera più opportuno all'art. 6 abolire l'ordine alfabetico e sostituirlo con l'ordine dei voti riportati.

L'Accademico PANETTI è favorevole all'ordine alfabetico, ma la proposta AMALDI è approvata.

L'Accademico LEVI-CIVITA fa alcune osservazioni di forma sull'art. 7.

Si passa poi all'esame dell'art. 10 su cui fanno varie osservazioni il Presidente GEMELLI, l'Accademico Segretario e numerosi altri Accademici.

Dopo di che il Regolamento viene riletto punto per punto e approvato nella forma definitiva, che si trova riportata a pag. 51 e 53 del presente fascicolo.

Si passa al terzo punto dell'ordine del giorno.

L'Accademico BOTTAZZI, relatore, legge le seguenti proposte di regolamento per il « Premio Pio XI », approvate dal Consiglio Accademico (1):

Art. 1. — Conforme al disposto dell'art. 25 dello Statuto della Pontificia Accademia delle Scienze, è instituito un premio annuale di lire 25.000 intitolato all'Augusto Nome di Sua Santità Pio XI, e che sarà conferito con le seguenti modalità.

Art. 2. — Il Consiglio Accademico della Pontificia Accademia delle Scienze delibera di quale gruppo di Scienze fisiche matematiche e naturali debbano essere cultori gli scienziati ai quali il premio può essere aggiudicato.

---

(1) *Art. 1.* — En vertu de dispositions de l'art. 25 de ses Statuts, la Pontificia Academia Scientiarum institue un prix annuel de 25.000 lire, designé sous le nom de « Prix Pie XI ». Le prix sera décerné suivant les modalités ci-après.

Art. 2. — Le Conseil Académique de la Pontificia Academia Scientiarum, dans une de ses séances ordinaires, détermine la branche de Sciences physiques, mathématiques ou naturelles à laquelle devront appartenir les savants à qui pourra être adjugé le prix susdit.

Il Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze, con lettera circolare, comunica il deliberato del Consiglio Accademico a tutti gli Accademici Pontifici, invitandoli a segnalargli entro il termine stabilito dal Consiglio stesso gli studiosi che essi reputino meritevoli del premio per insigni scoperte o ricerche sistematiche o studi fatti e pubblicati per le stampe entro il precedente decennio, ed a corredare le segnalazioni di un breve rapporto contenente il «curriculum vitae» degli studiosi segnalati e le ragioni della segnalazione.

Art. 3. — È consentito peraltro ad ogni cultore delle discipline indicate di segnalare le proprie opere, siano stampate entro il precedente quinquennio o dattilografate, ai fini del conferimento del premio, inviandone alla Pontificia Accademia delle Scienze cinque esemplari.

Art. 4. — Il premio messo a concorso è indivisibile.

Art. 5. — Ove il premio non sia aggiudicato, sarà messo nuovamente a concorso, e sempre per lo stesso gruppo di scienze, l'anno seguente.

Art. 6. — Il premio può essere conferito:

a) all'autore di un'importante scoperta, o di una serie sistematica di ricerche scientifiche, o di un'opera concernente la storia delle scienze;

b) a uno scienziato il quale abbia fatto eseguire da allievi e sotto la sua direzione una serie sistematica di ricerche o di studi proficui sopra un importante argomento o problema da lui ideato, e per la trattazione del quale egli abbia messo a profitto mezzi e metodi adeguati.

Art. 7. — Raccolte le segnalazioni, il Presidente nomina una Commissione, designando a farne parte tre membri del Consiglio Accademico particolar-

---

Le Président de la Pontificia Academia Scientiarum, par lettre circulaire, communiquera à tous les Académiciens la déliberation du Conseil Académique, en les invitant à lui signaler, dans un délai de trois mois, les savants qu'ils croient dignes du prix pour d'importantes découvertes, recherches systématiques ou études faites et publiées dans le dix années précédentes. Ces désignations devront être accompagnées d'un bref rapport contenant le «curriculum vitae» des savants et l'indication des motifs de la désignation.

Art. 3. — Quiconque travaille sur les matières indiquées peut présenter ses propres œuvres, qu'elles aient été imprimées dans les cinq ans précédents ou qu'elles soient dactylographiées; pour cela il en enverra cinq exemplaires à la Pontificia Academia Scientiarum.

Art. 4. — Le prix est indivisible.

Art. 5. — Dans le cas où il ne serait pas décerné, le prix sera de nouveau mis au concours, pour le même groupe de sciences, l'année suivante.

Art. 6. — Le prix peut être décerné:

a) à l'auteur d'une importante découverte, d'une série systematique de recherches scientifiques, ou d'une œuvre relative à l'histoire des sciences;

b) à un savant qui, sous sa direction, a fait accomplir par des élèves une série systématique de recherches ou d'études utiles sur un sujet ou un problème important, conçu par lui-même, et pour l'étude duquel il a mis à profit les moyens et les méthodes convenables.

Art. 7. — Dès que le Président aura eu à sa disposition ces indications, il nommera une Commission pour laquelle il demandra le concours des membres du Conseil Académique

mente competenti nel gruppo di scienze indicate per il premio messo a concorso, e aggregando ad essi due o tre Accademici Pontifici che rispondano alla medesima condizione di competenza scientifica.

Art. 8. — La Commissione prende in esame le opere segnalate, ne valuta diligentemente il valore, redige nel termine di mesi . . . una relazione su quelle opere che avrà giudicate meritevoli di maggiore considerazione, e la presenta al Consiglio Accademico.

Art. 9. — Presa conoscenza della relazione, il Consiglio Accademico dopo esauriente discussione, esprime a maggioranza, il suo voto circa lo scienziato da proporre, per il tramite del Presidente, a Sua Santità per il conferimento del premio.

L'Accademico GIORGI ritiene conveniente affermare la divisibilità del premio. La proposta non viene approvata.

L'Accademico MICHOTTE VAN DEN BERCK chiede spiegazioni sull'art. 3.

L'Accademico GIORDANI propone che sia tolta la facoltà della segnalazione individuale nell'art. 3.

L'Accademico PANETTI è contrario a tale proposta giacchè, lasciando l'articolo nella sua primitiva stesura, si dà la dimostrazione che l'Accademia è aperta a tutti.

L'Accademico CROCCO rileva che è difficile avere il «curriculum vitae» del candidato, e propone una dicitura più generica nella stesura dell'art. 2, sostituendo la frase «curriculum vitae» con l'altra: «tutto quanto è a sua conoscenza sull'attività del candidato».

L'Accademico GIORGI propone di adoperare la frase «un breve rapporto contenente le ragioni della segnalazione». La proposta è approvata.

L'Accademico BOTTAZZI spiega i motivi del comma *b*) dell'art. 6.

L'Accademico RONDONI non crede che si possa mettere alla pari un'opera relativa alla storia delle scienze con ricerche scientifiche, ma il Presidente GEMELLI rileva che un lavoro sulla storia delle scienze non è sempre un lavoro esclusivamente di compilazione.

---

particulièrement competents dans le groupe de sciences indiquées pour l'obtention du prix mis au concours. Il joindra à cette Commission deux ou trois Académiciens Pontificaux qui aient les mêmes qualités de compétence scientifique.

Art. 8. — La Commission, après l'étude des œuvres signalées et l'examen de leur valeur, rédigera dans le délai de . . . mois un rapport sur les œuvres, qui auront été jugées dignes d'une considération spéciale, et le présentera au Conseil Académique.

Art. 9. — Après avoir examiné le rapport, et l'avoir étudié avec le plus grand soin, le Conseil Académique, sera appelé à voter et, selon la majorité obtenue, le Conseil Académique désignera le savant qui, par l'intermédiaire du Président, sera proposé a Sa Sainteté pour obtenir le prix.

L'Accademico GIORDANI crede che le due opinioni si potrebbero conciliare indicando genericamente che il premio può essere assegnato all'autore di un'opera di alto interesse scientifico. La proposta è approvata.

L'Accademico MICHOTTE VAN DEN BERCK propone che il premio non sia conferito a detentori di premi internazionali, come il Premio Nobel. La proposta non è approvata.

Dopo di che il Regolamento viene riletto punto per punto ed approvato nella forma definitiva, che si trova riportata a pag. 55 e 57 del presente fascicolo.

Si passa quindi al quarto punto dell'ordine del giorno per la presentazione di lavori scientifici.

L'Accademico ARMELLINI presenta la seguente Nota:

V. NOBILE - *Preliminari per una necessaria revisione della teoria dell'aberrazione annua. I fondamenti teoretici del problema.*

L'autore esamina la teoria dell'aberrazione nel suo aspetto più generale, tenendo conto delle ricerche moderne dal moto del sole intorno al centro galattico.

L'Accademico BOTTAZZI presenta la seguente Nota:

M. LAPORTA - *Contrattura da freddo e da caldo in muscoli di omeotermi avvelenati con acido monobromoacetico.*

Si è studiata la contrattura da freddo di Bottazzi e quella da calore in muscoli di omeotermi avvelenati con acido monobromoacetico e si è osservato che nel muscolo avvelenato, in cui, cioè, sia stata soppressa la possibilità di utilizzazione energetica dei carboidrati, mediante l'acido, e la scissione degli esteri fosforici, mediante il raffreddamento lento e graduale, permane la capacità di eseguire la contrattura da freddo, la quale tanto nel muscolo normale quanto nell'omologo avvelenato appare alla medesima temperatura (0°, -1° C). Questa forma di accorciamento tonico è anche nel muscolo avvelenato un fenomeno perfettamente reversibile, e ciò contrariamente a quanto si verifica in tutte le altre contratture finora studiate sui muscoli avvelenati. Tutto ciò autorizza ad accettare ancora oggi la concezione del Bottazzi (1920), che cioè nel determinismo della contrattura da freddo entra in gioco un cangiamento reversibile dello stato dei colloidi componenti la fibra muscolare.

La contrattura da caldo nei muscoli avvelenati appare ad una temperatura più bassa che negli omologhi non avvelenati, ed è in quelli irreversibile. È tuttavia possibile arrestare lo svolgersi della contrattura da caldo nei muscoli avvelenati mediante un improvviso raffreddamento, portando cioè il muscolo avvelenato ad una temperatura che verosimilmente è quella di inibizione della scissione dell'acido adenilpirofosforico e del fosfageno.

L'Accademico COLONNETTI presenta le seguenti Note:

G. COLONNETTI, Accademico Pontificio - *La statica dei corpi elasto-plastici.*

E. FROLA - *Intorno al teorema di Colonnetti sui sistemi elasto-plastici.*

L'Accademico GEMELLI presenta la seguente Nota:

GEMELLI e CORNELLI - *Trasmissione del suono nelle varie parti del corpo.*

L'Accademico GUIDI presenta in omaggio due sue pubblicazioni:

1) *Solette in beton armato per ponti carreggiabili.* — Si espone un metodo di calcolo approssimato per solette in beton armato ad armatura incrociata, sollecitate dal peso proprio e da un carico concentrato in centro e si danno tabelle numeriche per ponti di grande, medio e piccolo traffico.

2) *Il Torstahl.* — Nuovo materiale ferroso per costruzioni in beton armato. Se ne dà notizia e si riportano alcuni risultati sperimentali.

L'Accademico PANETTI presenta la seguente Nota:

C. POSSIO - *Determinazione dei coefficienti aerodinamici che interessano la stabilità del velivolo.*

L'autore ricava, col metodo del potenziale dell'accelerazione, l'equazione che determina la distribuzione di pressione su di una superficie portante di apertura finita, investita da una corrente uniforme, e soggetta ad un movimento oscillatorio sinoidale, nell'ipotesi di un valore del parametro adimensionale $\frac{\omega b}{2V} \leq 0{,}4 - 0{,}5$. Per un'alata di forma ellittica sono date, in funzione del parametro $\frac{\omega b}{2V}$ e dell'allungamento alare, le espressioni dei varî coefficienti derivativi. Si analizza, poi, in modo sommario, l'entità delle correzioni che apporta l'effetto della dissipazione dei vortici di scia, e l'azione della superficie portante sui piani di coda.

L'Accademico PARRAVANO presenta la seguente Nota:

G. GIACOMELLI - *L'analisi Patterson e Fourier applicate allo studio della costituzione delle sostanze organiche complesse.*

In essa l'autore espone il principio su cui si basa un'analisi strutturistica applicando le serie Patterson e Fourier.

Con alcuni esempi, tratti anche da lavori personali, illustra i buoni risultati che questo metodo d'indagine può portare nello studio della costituzione di sostanze organiche complesse (sterine, terpeni, ecc.).

Con un esempio pratico, estratto da ricerche personali nel campo dei triterpeni, mostra come in pratica si possa eseguire un'analisi strutturistica di questo tipo.

L'Accademico TONIOLO presenta la seguente Nota:

A. D'ARRIGO - *Leonardo da Vinci ed il regime della spiaggia di Cesenatico dal 1502 al 1938.*

Nel 1890 Charles Ravaisson-Mollien pubblicava a Parigi, sotto gli auspici dell'Académie Française, la trascrizione del Codice di Leonardo da Vinci — oggi conservato alla Biblioteca dell'Istituto di Francia — contenente (fol. 66^v) il rilievo planimetrico, a destra ed a sinistra del portocanale, della spiaggia di Cesenatico eseguito il 6 settembre 1502 da Leonardo in qualità di « Ingegnere Generale » del Duca Valentino.

Il Ravaisson-Mollien dichiarava, nella trascrizione relativa, di non comprendere il significato della scritta vinciana « 4^a T. », che compare sopra la spiaggia a destra del portocanale rilevato, negligendo ancora di trascrivere alcune indicazioni numeriche, segnate da Leonardo nello stesso fol. 66^v, in corrispondenza della larghezza del Canale, immediatamente a valle del vecchio Ponte San Giuseppe, e delle distanze progressive misurate all'innesto della battigia sui moli guardiani.

Nel 1902, prima, e poscia nel 1916 Luca Beltrami illustrava l'importanza storica del disegno vinciano relativo al portocanale di Cesenatico, ma, al pari del Ravaisson-Mollien, senza desumere il significato dell'indicazione « 4^a T. », nè l'unità di misura effettivamente adottata per le distanze progressive segnate da Leonardo, nè altre particolarità grafiche del rilievo originale vinciano.

L'ing. D'Arrigo nella sua Memoria — ritenuto come l'importanza di tali ricerche si riconnetta ad un problema di portata non soltanto storica ma anche fisiografica poichè le indagini del genere ci permettono di conoscere l'ubicazione

della linea di battigia della spiaggia di Cesenatico quale fosse precisamente 436 anni or sono — ha ripreso questo problema analizzando i manoscritti originali vinciani relativi a Cesenatico — che non vanno limitati al solo fol. 66^{v} del Codice L, preso soltanto in considerazione dal Ravaisson-Mollien e dal Beltrami, che va invero integrato con il fol. 67^{r} e 68^{r} dello stesso Codice — nonchè un diario storico del cesenate Giuliano Fantaguzzi (1453-1521) conservato attualmente manoscritto alla Biblioteca Malatesta di Cesena.

Il D'Arrigo in tal modo è riuscito a determinare quale fosse l'unità di misura adottata nel disegno vinciano — e che era il *braccio di lana* di Cesena equivalente a m. 0,62 circa — per indicare le distanze, il significato della scritta « 4^{a} T. » (Quarta Tramontana) assai importante poichè ci permette non soltanto di conoscere il valore della declinazione magnetica in Romagna nel 1502 (Est 5°5′) ma di poter ubicare esattamente la linea di battigia della spiaggia di Cesenatico che allora ricadeva a circa 700 metri a terra dell'attuale (gennaio 1938).

In due planimetrie dimostrative che corredano la sua Memoria, il D'Arrigo riassume le progressive variazioni della linea di battigia della spiaggia di Cesenatico, a destra ed a sinistra del portocanale che segna con le sue tratte irregolari tanti caposaldi d'attendibile riferimento nell'evoluzione delle varie fasi di regime della spiaggia stessa, quali sono possibili ricostruire dal 1502 al 1938 attraverso le vecchie mappe catastali conservate oggi nell'Archivio Comunale di Cesena ed i rilievi svariati che oggi si custodiscono nella Cartoteca del R. Ufficio del Genio Civile di Forlì. Corredano ancora la Memoria del D'Arrigo le riproduzioni fotografiche dei disegni vinciani originali eseguite a Parigi alla Biblioteca dell'Istituto di Francia.

Il D'Arrigo illustra infine gli scopi tecnici dell'intervento di Leonardo al portocanale di Cesenatico in armonia ai fondamenti vinciani dell'idraulica marittima e del regime delle spiagge del Mediterraneo, fondamenti che mezzo secolo dopo dovevano servire a Cristoforo Sabbadino (1487-1560), proto alle acque della Serenissima, per concretare la duplice armatura dei porti lagunari che doveva trovare applicazione solo nel 1840 — e cioè dopo oltre tre secoli dal disegno vinciano di doppia armatura fociale — nel Porto di Malamocco.

Già nel 1502, nel portocanale di Cesenatico, Leonardo da Vinci disegnando il molo guardiano destro assai più lungo di quello sinistro dimostrava di temere più l'interrimento provocato dall'azione del moto ondoso anzi che quello imputabile alla corrente litorale: il D'Arrigo si sofferma in particolare su questa considerazione per illustrare, in base alle numerose testimonianze dei manoscritti vinciani, come ben a ragione Leonardo da Vinci possa essere considerato il vero precursore della moderna fisiografia sul regime delle spiagge.

L'Accademico VOLTERRA presenta in omaggio le seguenti sue recenti opere:

1) *Les associations biologiques au point de vue mathématique.* — È un libro scritto in collaborazione col Prof. Umberto D'Ancona. In quest'opera vengono studiate le leggi della vita in comune di più specie che si disputano lo stesso nutrimento e servono le une di nutrimento alle altre. Si stabilisce l'esistenza delle fluttuazioni biologiche e si espongono le loro leggi enunciando i principi della conservazione e della variazione delle medie demografiche. Seguono le verifiche ottenute colla osservazione e l'esperienza.

2) *Théorie générale des fonctionnelles.* Premier volume. — È un'opera pubblicata in collaborazione col Prof. Pérès e contiene le diverse parti di questa teoria la quale venne creata e sviluppata nell'ultimo cinquantennio.

Questo primo volume è dedicato specialmente alla risoluzione delle equazioni integrali ed allo sviluppo di questo ramo dell'analisi. I volumi successivi conterranno la composizione, la permutabilità, le equazioni integro-differenziali e alle derivate funzionali, le applicazioni alla teoria delle funzioni, al calcolo delle variazioni e a varie teorie fisiche.

3) *Opérations infinitésimales linéaires.* — Questo volume raccoglie antiche sue ricerche messe in rapporto con recenti studi del Prof. Hostinsky. Se ne mostrano i legami con varie teorie dell'analisi matematica le quali hanno trovato, di recente, applicazioni anche nel calcolo delle probabilità.

L'Accademico Soprannumerario STEIN presenta la seguente Nota:

M. TIBOR. - *The distribution of the Stars in the Cassiopeia Region.*

Ognuno sa, che gli astronomi della vecchia scuola — vogliamo dire di venti a trent'anni fà — hanno vanamente tentato di ridurre la struttura della Via Lattea ad una semplice configurazione geometrica, un ellissoide schiacciato. Bisogna accomodarsi con il fatto che la Via Lattea è un sistema di una enorme complessità, probabilmente una nebulosa spirale.

Altro non rimane che fare un lavoro di miniatura, procedendo a passo a passo nella Via Lattea, esaminando le singole parti, numerandone le stelle, classificandone gli spettri e le grandezze, scandagliandone la profondità. Volendo arrecare un contributo alla soluzione di quel grandioso problema, la Specola Vaticana eseguisce una serie di fotografie di regioni scelte della Galassia, con il grande astrografo a quattro lenti munito di un eccellente prisma obbiettivo di 4°. Con pose di quattro ore si ottengono gli spettri classificabili di tutte le stelle fino alla 14ª grandezza; anzi con pose prolungate si potrebbe giungere fino alla 15ª grandezza, se la frequenza delle stelle e la conseguente sovrapposizione degli

spettri non diventasse un serio ostacolo alla classificazione degli spettri. Avendo determinato le grandezze fotografiche e le classi spettrali di tutte le stelle contenute in una regione di 4° quadrati, l'autore ha combinato gli spettri in quattro classi principali, suddivise in cinque o sei gruppi secondo le grandezze. Essendo nota la grandezza assoluta media delle diverse classi spettrali, per ciascuno dei gruppi si può calcolare la distanza media e la densità stellare, cioè il numero delle stelle in una certa unità di volume. In una prima Nota, già pubblicata negli «Acta», l'autore ha dato il risultato dell'esame di una regione nel Cefeo-Lucertola; in quest'altra egli ci dà la distribuzione in spazio e la classificazione spettrale di 1640 stelle nella Cassiopea.

Le curve grafiche della densità stellare in funzione della distanza mostrano una somiglianza sorprendente nelle due regioni; dopo un problematico aumento leggiero indicano una notabile diminuzione della densità a circa 2000 anni luce, diminuzione che si accentua assai più a 3000 anni luce; risultato anche trovato dal Dott. Brück nella regione dello Scorpione. Può darsi che quella diminuzione sia apparente per una parte, da mettere sul conto dell'assorbimento della luce nello spazio cosmico. Però una diminuzione della densità così forte, com'è indicata dalle curve, non sembra che si possa spiegare per intero con l'assorbimento della luce e l'insieme dei risultati sembra suggerire che nei dintorni del sole esiste una modica conglomerazione di stelle, una specie di sistema locale.

Si passa al quinto punto dell'ordine del giorno.

Il Presidente GEMELLI dà la parola all'Accademico Soprannumerario P. ALBAREDA O.S.B. il quale espone un progetto per l'organizzazione della Biblioteca dell'Accademia. I libri e le riviste che pervengono all'Accademia resteranno nella sede dell'Accademia stessa per un anno, e poi saranno passati alla Biblioteca Vaticana della quale gli Accademici Pontifici diverranno lettori ordinari.

La proposta è approvata con generale soddisfazione e il Presidente ringrazia a nome dell'Accademia.

La seduta viene tolta alle 18.30.

Gli Accademici con le Signore e gli invitati si intrattengono quindi ad un tè offerto dalla Presidenza nelle sale dell'antica Casina di Pio IV.

La sera alle ore 21 gli Accademici presenti in Roma si sono riuniti ad un banchetto offerto dalla Presidenza dell'Accademia, avendo così modo di trattenersi ancora qualche tempo amichevolmente fra di loro.

*

A chiusura delle due Tornate il Presidente dell'Accademia P. Agostino GEMELLI O. F. M. ha inviato al Santo Padre PIO XI il seguente telegramma:

Sua Santità Pio Papa XI. Città del Vaticano.

Dopo questa prima bella giornata del secondo Anno della nostra cara Accademia, grati per la paterna bontà e per i magnifici insegnamenti impartiti memorabili parole da Vostra Santità nella Tornata Inaugurale lieti del fecondo lavoro compiuto nella laboriosa prima Tornata scientifica, Accademici Pontifici rinnovano loro ossequio Cattedra Pietro et omaggio loro filiale animo riconoscente.

Padre Gemelli, Presidente.

ORDINATIONES

ORDINATIO
DE ACADEMICORVM VACATIONIBVS SVPPLENDIS AD NORMAM ART. XXIII STATVTORVM (1)

ART. 1. — Si qua vacatio in Academicorum coetu contingat, Praeses litteris circularibus ab Academicis petit, ut nomina proponant ad novi Academici electionem. Generatim is residens vel non residens erit, prout Academicus defunctus residens erat vel non residens; idem ad eamdem scientiarum classem pertinebit.

ART. 2. — Nomina quae proponuntur, ad Praesidem significanda sunt sub clauso involucro, una simul cum notitiis de candidati doctrina et vitae curriculo.

ART. 3. — Post duos menses quam Praeses litteras circulares ad Academicos misit, ipse Censoribus significabit nomina candidatorum proposita, quae quidem, simul vel singillatim, a duobus saltem Academicis sint obsignata. Praeses iubebit Censores opportunas de re notitias exquirere, de quibus ipsi Censores in consequenti Consilii sessione referent.

ART. 4. — Consilio ius est recusandi vel differendi eas propositiones quae, ex notitiis habitis, opportunae non videantur.

ART. 5. — De candidatis qui approbantur, Consilium relationem conficiet, ad omnes Academicos transmittendam, eos rogando ut ex candidatis

(1) Approbata in Prima Sessione Ordinaria II Anni Academici, d. 30 Ian. 1938.

a Consilio propositis terna nomina selecta Praesidi significent. Terna nomina a singulis Academicis selecta Academia in secreta sessione perpendet, ternos candidatos pro unoquoque Academico eligendo definitive constituens.

ART. 6. — Terna haec candidatorum nomina definitive proposita, post sessionem omnibus Academicis significabuntur, iuxta votorum quae retulerunt numerum ordinata, addito etiam votorum numero.

ART. 7. — In alia secreta sessione, post mensem saltem coadunanda, electio fiet, qua singuli Academici praesentes nomen electi indicabunt, reliqua (bina) delentes.

ART. 8. — Academici, qui quamlibet ob causam, impediantur quominus sessioni, de qua in art. 7, intersint, possunt scripto votum dare, libellum Praesidi mittentes sub clauso involucro, in ipsa sessione aperiendo.

ART. 9. — Ille candidatus erit electus, quem probaverit pars absolute maior, idest plus quam dimidia, eorum qui suffragium, sive praesentes sive per epistolam, ferunt.

ART. 10. — Si trium candidatorum nemo requisitum suffragiorum numerum retulerit, Praeses per epistolam de votationis exitu Academicos omnes certiores faciet, eos invitans ad suffragium in subsequenti sessione ferendum pro alterutro candidatorum qui plura vota habuerint. Etiam in hac altera electione suffragium ferri potest ab absentibus ad normam art. 8; ille autem electus erit, qui maiorem votorum numerum obtinuerit.

REGOLAMENTO
PER LA NOMINA DEGLI ACCADEMICI AI SEGGI VACANTI
IN APPLICAZIONE DELL'ART. 23 DEGLI STATUTI [1]

ART. 1. — Quando si verifichi la vacanza di un posto Accademico, il Presidente invita con apposita circolare gli Accademici a fargli giungere proposte per l'elezione di un nuovo Accademico. Di regola questi sarà residente, o non residente, secondo che l'Accademico defunto era residente o non residente ed apparterrà al medesimo gruppo di discipline.

ART. 2. — Le proposte di cui sopra dovranno essere inviate al Presidente in busta chiusa, accompagnate da una nota illustrativa sopra l'attività scientifica e dal « curriculum vitae » del candidato proposto.

ART. 3. — Trascorsi due mesi dall'invito del Presidente, questi comunica ai Censori ed al Consiglio Accademico le proposte che gli sono giunte e che risultino firmate, sia collettivamente che separatamente, da almeno due Accademici. Il Presidente incarica i Censori di assumere, in proposito, quelle informazioni che si renderanno opportune e che i Censori stessi comunicheranno al Consiglio in una successiva seduta.

ART. 4. — Il Consiglio si riserva il diritto di respingere o sospendere quelle proposte che, per le informazioni attinte, non risultassero opportune.

---

[1] Regolamento approvato nella I Tornata ordinaria del II Anno Accademico, il 30 gennaio 1938.

ART. 5. — Per le proposte approvate, il Consiglio redigerà una relazione che verrà inviata a tutti gli Accademici con l'invito di voler designare alla Presidenza una terna di nomi tratta dalla lista approvata dal Consiglio. Le terne inviate dai singoli Accademici saranno poi discusse dall'Accademia in Tornata segreta, nella quale l'Accademia stessa per ogni seggio da coprire formerà, per votazione, la terna definitiva.

ART. 6. — Tale terna definitiva sarà disposta coi nomi ordinati secondo il numero di voti riportati e verrà inviata, dopo la Tornata, a tutti gli Accademici per la successiva votazione. Ogni nome sarà inoltre seguìto dal numero dei voti che il candidato avrà riportato.

ART. 7. — In una successiva Tornata segreta, che non potrà aver luogo prima di un mese, seguirà la votazione nella quale ciascun Accademico presente indicherà il nome da lui prescelto, cancellando gli altri due dalla terna.

ART. 8. — Quegli Accademici, che per qualunque motivo fossero impediti di recarsi alla precitata Tornata, potranno votare per iscritto, inviando la scheda al Presidente, in busta chiusa da aprirsi nella Tornata stessa.

ART. 9. — Risulterà eletto quel candidato della terna che otterrà un numero di voti eguale almeno alla metà più uno degli Accademici votanti, ivi contati anche quelli che avranno votato per iscritto.

ART. 10. — Se invece nessuno dei tre candidati otterrà il numero dei voti di cui all'articolo precedente, il Presidente informerà per lettera ciascun Accademico dell'esito negativo della votazione e lo inviterà a votare, in una successiva Tornata, per uno dei candidati che hanno riportato maggior numero di voti. In tale ulteriore votazione di ballottaggio, gli assenti potranno votare per iscritto in conformità all'art. 8, e riuscirà vincitore quello dei due candidati che avrà riportato maggior numero di voti.

ORDINATIO
DE PRAEMIO A PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM PROPOSITO QVOD PII XI NOMINE EST AVCTVM (1)

ART. 1. — Ad normam art. 25 Statutorum Pontificiae Academiae Scientiarum, annale instituitur praemium viginti quinque millium libellarum, augusto Pii PP. XI nomine inscriptum, quod iuxta sequentes normas conferetur.

ART. 2. — Consilium Pontificiae Academiae Scientiarum decernet cuius generis scientias colere debeant docti qui ad praemium admitti possint.

Praeses Pontificiae Academiae Scientiarum litteris circularibus omnes Academicos de Consilii decreto certiores faciet, eosque rogabit ut, intra terminum a Consilio ipso statutum, indicent quos praemio dignos censeant ob inventa vel systematicas investigationes vel studia peracta ac typis edita novissimo decennio, et simul rationes significent quibus moti sint ad eos indicandos.

ART. 3. — Omnibus autem, qui eius generis disciplinas colant, licet sua opera, sive typis edita sive dactylographice scripta, indicare ad Pontificiam Academiam Scientiarum, quinque exemplaribus missis.

ART. 4. — Praemium inter concurrentes dividi nequit.

---

(1) Approbata in Prima Sessione Ordinaria II Anni Academici, d. 30 Ian. 1938.

ART. 5. — Si nemo praemio dignus habeatur, iterum posteriore anno idem praemium promulgabitur pro eadem scientiarum classe.

ART. 6. — Praemio donari potest is qui magni momenti inventum, vel investigationum ad scientias pertinentium systematicam seriem, vel opus scientificum maximae utilitatis peregerit.

ART. 7. — Post receptas indicationes, Praeses Coetum seu Commissionem designabit, ex tribus Consiliariis constitutam qui peritia in scientiis pro praemio statutis valde praestent, quibus adiciendi erunt duo Academici Pontificii in iisdem scientiis versati.

ART. 8. — Coetus seu Commissio, operibus quae indicata sunt accurate perpensis, infra tres menses relationem Consilio Academico exibebit de iis operibus quae digniora existimaverit.

ART. 9. — Relatione perspecta, Consilium Academicum, habita de hac re diligenti disceptatione, per suffragiorum maiorem numerum designabit quinam Summo Pontifici a Preside sit proponendus ut praemium accipiat.

REGOLAMENTO
PER L'AGGIUDICAZIONE DEL « PREMIO PIO XI » (1)

ART. 1. — Conforme al disposto dell'art. 25 dello Statuto della Pontificia Accademia delle Scienze, è istituito un Premio annuale di Lire 25.000 intitolato all'augusto nome di Sua Santità Pio XI, e che sarà conferito con le seguenti modalità.

ART. 2. — Il Consiglio Accademico della Pontificia Accademia delle Scienze delibera di quale gruppo di scienze debbano essere cultori gli scienziati ai quali il premio può essere aggiudicato.

Il Presidente della Pontificia Accademia delle Scienze, con lettera circolare, comunica il deliberato del Consiglio Accademico a tutti gli Accademici Pontifici, invitandoli a segnalargli, entro il termine che verrà stabilito dal Consiglio stesso, gli studiosi che essi reputino meritevoli del premio per insigni scoperte o ricerche sistematiche o studii fatti e pubblicati per le stampe entro il precedente decennio, ed a corredare le segnalazioni di un breve rapporto contenente le ragioni della segnalazione.

ART. 3. — È consentito peraltro ad ogni cultore del gruppo di scienze indicate di segnalare le proprie opere, siano stampate entro il precedente decennio o dattilografate, ai fini del conferimento del premio, inviandone alla Pontificia Accademia delle Scienze cinque esemplari.

---

(1) Regolamento approvato nella I Tornata ordinaria del II Anno Accademico, il 30 gennaio 1938.

ART. 4. — Il premio messo a concorso è indivisibile.

ART. 5. — Ove il premio non sia aggiudicato, sarà messo nuóvamente a concorso, e sempre per lo stesso gruppo di scienze, l'anno seguente.

ART. 6. — Il premio può essere conferito all'autore di una importante scoperta, o di una serie sistematica di ricerche scientifiche, o di un'opera di alto interesse scientifico.

ART. 7. — Raccolte le segnalazioni, il Presidente nomina una Commissione, designando a farne parte tre membri del Consiglio Accademico particolarmente competenti nel gruppo di scienze indicate per il premio messo a concorso, e aggregando ad essi due Accademici Pontifici che rispondano alla medesima condizione di competenza scientifica.

ART. 8. — La Commissione prende in esame le opere segnalate, ne valuta diligentemente il valore, redige nel termine di mesi tre una relazione su quelle opere che avrà giudicato meritevoli di maggiore considerazione, e la presenta al Consiglio Accademico.

ART. 9. — Presa conoscenza della relazione, il Consiglio Accademico, dopo esauriente discussione, esprime a maggioranza il suo voto circa lo scienziato da proporre, per il tramite del Presidente, a Sua Santità per il conferimento del premio.

APPENDICE

COMUNICAZIONE PRESIDENZIALE DEL 22 SETTEMBRE 1937 E RISPOSTE DEGLI ACCADEMICI

COMUNICAZIONE PRESIDENZIALE

Eccellentissimo Collega,

in un mio recente viaggio attraverso vari paesi di Europa ho avuto occasione di incontrarmi con parecchi Accademici Pontifici dai quali ho raccolto le espressioni di desideri varî in merito alla attività dell'Accademia nei prossimi anni; da alcuni poi mi vennero fatte proposte più o meno concrete. Ritengo utile e doveroso far noto sommariamente ai Colleghi tutte queste idee e proposte con lo scopo che essi vogliano prenderle in benevolo ed attento esame e si compiacciano far pervenire al Consiglio Accademico il loro autorevole parere e le loro eventuali proposte.

Unanime anzitutto è la persuasione negli Accademici Pontifici (con i quali ho avuto fortunata occasione di incontrarmi e con i quali mi sono intrattenuto) che la nostra Accademia non possa e non debba esaurire la

---

Excellence et cher Collègue,

dans un de mes récents voyages à travers différents pays de l'Europe j'ai eu l'occasion de me rencontrer avec plusieurs Académiciens Pontificaux dont j'ai recueilli les expressions de différents opinions au sujet de l'activité de l'Académie dans les prochaines années. Je retiens utile, et de mon devoir, de communiquer, au moins de façon générale aux Collègues toutes ces idées et ces propositions dans le but de les soumettre à votre bienveillant examen, en vous priant de faire parvenir au Conseil Académique votre avis autorisé et vos propositions éventuelles.

Tout d'abord, les Académiciens Pontificaux (avec lesquels j'ai eu la chance de me rencontrer et avec lesquels j'ai parlé) ont la persuasion unanime que notre Académie ne doit pas, ni ne peut épuiser son activité exclusivement dans la presen-

sua attività esclusivamente, come è comprensibile avvenga per la maggioranza delle Accademie, nella presentazione e pubblicazione di lavori scientifici.

Per quanto, senza alcun dubbio, per questa via possa essere apportato un importante contributo allo sviluppo delle scienze, è evidente che una Accademia come la nostra è nell'ideale situazione per svolgere una attività di più larga portata. Esso conta nel suo seno uomini dei più diversi Paesi, i quali tutti ne sono membri allo stesso titolo e con gli stessi diritti di coloro che sono Accademici residenti o quasi residenti in luogo. L'essere stata la nostra Accademia costituita da una autorità, il cui potere si svolge nel mondo degli interessi spirituali e nella sfera degli ideali più elevati, conferisce ad essa una libertà d'azione della quale nessuna altra Accademia può godere. Il fatto che fanno parte della nostra Accademia uomini di razza e di religione diversa conferisce alla attività dell'Accademia Pontificia una garanzia di indipendenza scientifica della quale nessuna altra può godere.

Mossi da queste considerazioni, vari Accademici Pontifici hanno avanzato proposte diverse che io mi limito ad accennare sommariamente, come

---

tation et dans la publication de travaux scientifiques, comme il arrive dans la plupart des Académies.

Sans aucun doute, par ce moyen on peut apporter une contribution importante au développement des sciences, cependant il est évident qu'une Académie comme la nôtre se trouve dans la situation idéale pour développer une activité d'une portée bien plus étendue. Elle a parmi les Académiciens des savants des pays les plus différents, qui sont tous membres au même titre et avec les mêmes droits que ceux qui sont Académiciens résidents ou presque résidents sur place. Notre Académie, ayant été constitué par une autorité, le pouvoir de laquelle se développe dans le monde des intérêts spirituels et dans la sphère de l'idéal le plus élevé, a une liberté d'action, dont aucune autre Académie ne peut jouir. Le fait, qu'à notre Académie appartiennent des savants de race et de religion différente, donne à l'activité de l'Académie Pontificale une garantie d'indipéndance scientifique qu'aucune autre ne peut avoir.

Poussés par ces considérations, différents Académiciens Pontificaux ont avancé differents propositions que je me borne à rappeler sommairement, comme il est possible de faire dans une communication épistolaire préventive, pour inviter ceux qui ont des idées ou des propositions à ce sujet à les présenter au Conseil Académique, pour les examiner, les élaborer et les présenter à l'Académie même. Quelques uns

è possibile fare in una comunicazione epistolare preventiva, per stimolare coloro che hanno in proposito delle idee e delle proposte a presentarle al Consiglio Accademico affinchè le prenda in esame, le elabori e le presenti alla Accademia.

Alcuni avanzano la proposta modesta, e facilmente realizzabile, di convocare ogni anno alcuni uomini particolarmente competenti, perchè esaminino (sotto i vari aspetti sotto i quali si presenta) una determinata ed attuale questione scientifica.

Si avrebbe il duplice vantaggio di far trovare insieme uomini particolarmente competenti e particolarmente interessati intorno ad una questione. Dal risultato delle conversazioni di costoro, dalla esposizione da essi fatta del loro punto di vista, in una parola dal fatto di riunire uomini che si occupano di un bene preciso se ne potrebbe attendere un progresso nella ricerca scientifica; e il progresso potrebbe essere documentato in un volume che raccoglierebbe come in un « symposium », le idee, le dottrine e le esposizioni degli intervenuti e che sarebbe perciò di grande utilità per gli studiosi. Naturalmente, pur dovendosi dare agli Accademici Pontifici premiuenza negli inviti, penso dovrebbero essere estesi anche fuori dell'Accademia.

---

avancent la proposition assez simple, et facilement réalisable, de convoquer chaque année quelques savants particulièrement compétents, pour leur faire examiner (dans ses différents aspects) une question scientifique déterminée et actuelle. On aurait ainsi le double avantage de réunir des savants particulièrement avisés et particulièrement intéressés à une question. Du résultat de leurs conversations, de l'exposition faite d'après leur point de vue, en un mot du fait de réunir des personnes qui s'occupent d'un bien precis, on pourrait en attendre un progrès dans les recherches scientifique; et le progrès pourrait être documenté par un volume qui recueillirait comme dans un « symposium » les idées, les doctrines et les expositions des intervenus et qui serait pour cela d'une grande utilité pour les studieux. Naturellement, tout en donnant aux Académiciens Pontificaux la préférence pour les invitations, je pense qu'elles devraient être étendues même au dehors de l'Académie.

D'autres retiennent plus utile et plus conforme à l'esprit qui devrait animer l'Académie, de pousser les recherches vers des champs déterminés et dans des directions déterminées, en conseillant des points de vue et en proposant des problèmes à des savants particulièrement préparés.

D'autres voudraient que l'Académie décida de promouvoir une oeuvre d'exposition systématique des nos connaissances scientifiques fondamentales, une espèce

Altri ritiene più utile e più conforme allo spirito che deve animare la Accademia, promuovere indagini in determinati campi ed in determinate direzioni suggerendo punti di vista e proponendo problemi a studiosi particolarmente preparati.

Altri vorrebbero che l'Accademia si facesse promotrice di un'opera di esposizione sistematica delle nostre conoscenze scientifiche fondamentali, quale una specie di enciclopedia scientifica, che servirebbe a fare, per dir così, il punto nelle questioni fondamentali delle varie scienze e nei loro principali settori.

Altri vorrebbe che l'Accademia — rifacendosi ad una frase del Santo Padre che la Scienza deve servire alla vita — elaborasse i risultati delle varie scienze, attraverso convegni periodici di intesa e di collaborazione, per giungere da una conoscenza frammentaria alla formulazione di una vasta sintesi di integrazione dei vari dati scientifici, da servire veramente alla vita dell'uomo, continuamente aggiornandosi alle più recenti conquiste del sapere.

Queste ed altre consimili proposte non si escludono punto l'una l'altra. È piuttosto da vedere da quale conviene prendere inizio per non sciupare le energie.

Forse l'iniziare da un compito modesto può essere più conforme alla prudente attività di una Accademia; e il limitarsi da principio ad un compito modesto non esclude che si apra la via a più arditi compiti in prosieguo di tempo.

---

d'encyclopédie scientifique, qui servirait à être le point de base pour les questions fondamentales des différentes sciences et dans leurs principales sections.

D'autres voudraient enfin que l'Académie — se relevant d'une phrase du Saint Père que « La Science doit servir à la vie » — put élaborer les résultats des differentes sciences, à travers des réunions périodiques d'entente et de collaboration pour arriver, en partant d'une connaissance fragmentaire, à la formulation d'une vaste synthèse d'intégration des différentes données scientifiques, pour servir vraiment à la vie de l'homme, en se tenant continuellement à jour des conquêtes les plus récentes de la science.

Des propositions semblables, et d'autres encore, ne s'excluent pas l'une l'autre. Il faut voir plutôt par où il faudrait commencer pour ne pas gaspiller les énergies.

Peut être, serait-il plus conforme à l'activité prudente d'une Académie de commencer par une tâche modeste; et se borner, tout d'abord à une tâche modeste n'exclut pas de frayer la voie dans la suite à des tâches plus hardies.

Prego dunque la E. V. a voler manifestare all'Accademia il Suo autorevole parere in proposito. Voglia avere la bontà di avanzare proposte e suggerire idee, le quali vengano a dare alla nostra Accademia una feconda attività.

Io sarò, di quanto Ella vorrà comunicarmi, fedele relatore alla Accademia.

Mi è grato l'incontro per porgerLe l'omaggio del mio collegiale ossequio.

IL PRESIDENTE

Fr. AGOSTINO GEMELLI O. F. M.

Je vous prie donc, Monsieur, d'avoir l'obligeance de manifester à l'Académie votre avis autorisé à ce sujet; veuillez avoir la bonté d'avancer des propositions et des idées qui puissent donner à notre Académie une féconde activité.

Je serai le fidèle rapporteur dans le sein de l'Académie de ce que vous voudrez bien me communiquer.

Très heureux de l'occasion, je vous présente l'hommage de mes compliments.

Le Président

Fr. AGOSTINO GEMELLI O. F. M.

RISPOSTE DEGLI ACCADEMICI

1 EMIL ABDERHALDEN

Professor der Physiologie an der Universität, Halle a. Saale (Germania)

. . . . . Ich stimme Ihrer Meinung bei, dass es notwendig ist, zunächst im Kleinen zu beginnen und auf Grund der gemachten Erfahrungen die Zusammenarbeit der Akademiemitglieder weiter auszubauen.

Wenn ich mir einen Vorschlag erlauben darf, dann ist es der, einige wenige Fragestellungen aus dem Gebiete der gesamten Biologie herauszugreifen und zu diesen von Forschern verschiedener Disziplinen Stellung nehmen zu lassen. Ich bin überzeugt, dass bei einem solchen Zusammenklang der Forschungsergebnisse aus verschiedenen Gebieten sehr viel Anregung herauskommen wird. Es gibt viele Probleme, zu denen der Physiker, der Chemiker, der Physiologe, der Zoologe, der Botaniker usw. etwas zu sagen haben. Es hat seinerzeit in Davos eine klimatobiologische Tagung stattgefunden, bei der über bestimmte Gebiete von Vertretern verschiedener Disziplinen gesprochen wurde. Ich habe selten bei einem Kongress so viele Anregungen erhalten, wie gerade bei der erwähnten Veranstaltung . . . . .

3 GIUSEPPE ARMELLINI

Professore di Astronomia nell'Università e direttore dell'Osservatorio astronomico, Roma (Italia)

. . . . . Après y avoir pensé beaucoup j'ai l'honneur de vous déclarer que je me suis convaincu que la proposition n. 4 est vraiment digne d'une attention toute particulière à cause de son importance exceptionnelle.

En effet la proposition n. 4 donnerait à l'Académie Pontificale des Sciences le moyen de faire une reélaboration et une synthèse de beaucoup de résultats modernes et surtout de ceux qui interessent spécialement les sciences aussi bien biologiques que non-biologiques, physiques que mathématiques, résultats qui souvent paraissent sans connexion entre eux et quelquefois même discordants sur quelque point fondamental.

Pour ne parler que des sciences mathématiques et physiques, il n'est pas rare que l'algorithme mathématique cache quelque fois la nature des conclusions, de telle sorte qu'il puisse par suite faire regarder comme déjà expliqué, ce qui en réalité est encore dans le domaine de l'inconnu.

Comme je crois néammoins que la première proposition est en connexion logique avec la quatrième, je pense qu'elle est aussi digne d'attention, parcequ'il est très évident que pour proceder à des travaux d'élaboration qui doivent aboutir à une véritable synthèse des connaissances scientifiques, il serait très utile que les plus grands savants puissent non seulement se mettre en rélation entre eux par écrit, mais échanger de vive voix leurs idées, leurs suggestions et leurs impressions.

5 EMILIO BIANCHI

Professore di Astronomia e Geodesia nell'Università e direttore dell'Osservatorio astronomico, Milano (Italia)

. . . . . I) È fuori di dubbio che l'Accademia dovrà dare alla sua attività qualche altra estrinsecazione in più delle pubblicazioni dei lavori scientifici presentati.

II) Sarebbe cosa lodevole che anche l'Accademia Pontificia delle Scienze convocasse uomini particolarmente competenti per discutere determinate questioni scientifiche attuali.

Ma poichè nel far questo sarebbe indispensabile estendere gl'inviti anche a personalità fuori dell'Accademia, non solo italiane ma anche estere; e poichè una tale forma di attività è oggi praticata anche dalla R. Accademia d'Italia, co' suoi Convegni Volta; sopra tutto per riguardo agli scienziati esteri, pare necessario che un accordo intervenga se mai fra le due Accademie a regolare i temi e lo svolgimento dei reciproci Convegni scientifici internazionali.

III) Ritengo di preminente utilità scientifica fra i compiti dell'Accademia il promuovere indagini sia bandendo concorsi su temi opportunamente vagliati (concorsi con allegato congruo premio); sia assegnando, sempre per concorso od anche su designazione dell'Accademia, borse di studio per l'interno, e specialmente per l'estero, da assegnarsi non solo a giovani particolarmente valorosi e che desiderano allargare la propria cultura, ma anche a scienziati che desiderino compiere studi e ricerche particolari.

IV) Non ritengo invece che sia compito dell'Accademia quello di provvedere alla compilazione di opere di esposizione sistematica delle nostre conoscenze scientifiche; ciò risultando in modo assai più completo e veramente utile dai Congressi internazionali che le diverse discipline tengono periodicamente . . . . .

6 GEORGE D. BIRKHOFF

Professor of Mathematics in the Harvard University, Cambridge Mass. (U. S. A.)

. . . . . It seemed to me that all the suggestions you make would be valuable but that the one of an encyclopedia should certainly be deferred at the present time.

If it is true in other subjects as it is in mathematics and physics that there are usually certain fields which possess a peculiarly vital quality at the moment, it seems to me that conferences on topics in these fields, which are attended not only by members of the Academy but by others interested, would be most valuable. The work reported on at the meeting could then well be recorded in a symposium such as you suggest. This, I think, would be the kind of activity which for the present would seem to me most valuable . . . . .

10 FILIPPO BOTTAZZI

Professore di Fisiologia nell'Università, Napoli (Italia)

. . . . . secondo me, la proposta degna di esser presa nella massima considerazione è quella, secondo cui la nostra Accademia dovrebbe dare opera alla elaborazione dei risultati delle varie Scienze per giungere da una conoscenza frammentaria della formulazione di una vasta sintesi di integrazione dei vari dati scientifici, e ciò senza indire convegni periodici di intesa e di collaborazione. . . . .

12 F. J. J. BUYTENDIJK

Hoogleeraar in de Physiologie aan de Universiteit, Groningen (Olanda)

. . . . . teile ich Ihnen mit, dass ich ganz Ihrer Meinung bin, dass unsere Akademie sich nicht auf die Veröffentlichungen Spezial-Arbeiten beschränken soll. Symposia über Themata, die für verschiedene Naturwissenschaften ein gemeinsames Interesse haben und wobei eine prinzipielle Stellungnahme sich zeigen kann, scheinen mir für eine fruchtbare Zusammenarbeit sehr geeignet. Ich möchte Ihnen folgende Themata vorschlagen:

1. Wert und Grenze der mathematischen Methode in die Naturwissenschaften;

2. Über den Begriff der Wahrscheinlichkeit;

3. Die sittliche Bedeutung der Naturwissenschaft;

4. Die Beziehung der Naturwissenschaft mit der Metaphysik.

Das grosse Unternehmen einer Enzyklopädie der Naturwissenschaft herauszugeben hat ebenfalls meine volle Sympathie. Nur möchte ich vorschlagen, dass diese Enzyklopädie sich auf die theoretischen Grundlagen beschränkt . . . . .

14 ALEXIS CARREL

Professor of Biology in the Rockefeller Institute for Medical Research, New York (U. S. A.)

. . . . . Dans l'intention de son Fondateur, Sa Sainteté Pie XI, l'Académie Pontificale des Sciences doit différer profondèment de l'ancienne Académie des Nuovi Lincei.

Non seulement le Souverain Pontife reconnait la valeur de la science, mais il désire favoriser son progrès. Il veut aussi harmoniser la science et la vie même de l'Eglise. La foi et la science ne s'opposent pas. La foi ne peut tirer que des avantages du progrès de la science.

Le Souverain Pontife considère la nouvelle Académie comme devant être le Senat Scientifique de l'Eglise.

Il désire qu'elle soit non seulement une réunion de hautes personnalités, mais aussi un organisme vivant et agissant, capable de construire l'édifice des connaissances scientifiques nécessaires à l'Eglise pour remplir sa mission.

Comment cette Académie atteindra-t-elle son but?

Ce n'est certainement pas en se modelant sur les Académies déjà existantes, en enregistrant les recherches scientifiques faites sur des sujets spéciaux par ses membres. Il existe déjà, dans toutes les grandes Nations, des Académies qui publient les travaux et les découvertes des savants.

Il faut faire autre chose.

L'Académie Pontificale des Sciences ne pourrait elle pas, élaborer des connaissances qui soient directement utilisables pour la conduite de la vie humaine? Mais la science pour la vie n'est pas autre que la science de l'homme en tant qu'ensemble organique et spirituel lié au milieu cosmique et social. L'emploi de la science au progrès de la personne humaine demande une

synthèse de toutes ses parties. Car une connaissance fragmentaire est dangereuse quand elle s'applique à l'homme, qui est unité en même temps que multiplicité. Seule, la vérité totale nous sauvera.

La synthèse peut se faire progressivement, en integrant des données scientifiques de plus en plus variées. Elle demanderait beaucoup de méditation et de recueillement, et l'effort prolongé d'hommes possedants déjà des connaissances specialisées très étendues. Au lieu de se réunir en brèves séances, les Académiciens devraient mener pendant quelques jours ou quelques semaines une vie analogue à la vie monastique. Peut être pourraient-ils édifier ainsi les vastes synthèses indispensables à la construction de l'homme dans la plénitude de ses activités physiologiques et mentales. Cette connaissance nouvelle nous montrerait comment développer simultanément dans l'individu toutes ses potentialités. Elle donnerait à l'Eglise le moyen de diriger l'ascension spirituelle de chaque être humain suivant les lois spécifiques de cet ensemble que nous appelons tissus, humeurs et esprit. Ainsi, l'Académie Pontificale pourrait accomplir une œuvre que serait à la fois d'une grande beauté et d'une importance pratique fondamentale.

Ces vues sur une organisation possible de l'Académie n'ont d'interêt que si elles coïncident avec celles du Souverain Pontife.

Da una lettera in data 11 giugno 1937.

16 GUSTAVO COLONNETTI

Professore di Scienza delle costruzioni e di Meccanica analitica e grafica nell'Istituto Superiore d'Ingegneria, Torino (Italia)

. . . . . Dans sa première séance notre Académie a bien voulu me confier un mandat dont j'ai désormais le devoir de m'acquitter. Or c'est avec un vif plaisir que je constate qu'entre temps ma tâche est devenue plus aisée grâce aux échanges d'idées que V. E. a eu avec de nombreux Confrères, et à la lettre qu'en date du 22 septembre Vous avez bien voulu faire parvenir à tous les Académiciens.

En fait, je crois qu'on peut désormais admettre que la plupart des Académiciens sont convaincus que notre Académie ne peut et ne doit limiter son activité à la seule publication des travaux scientifiques. Tout naturellement la pensée de chacun de nous s'oriente d'une façon personnelle vers la recherche de ce que pourront être les manifestations ultérieures les plus opportunes d'une telle activité. Pourtant, tous sont convaincus que cette activité devrait aboutir à une contribution active au progrès de la science. Contribution de l'importance de laquelle on ne peut douter si l'on pense aux conditions exceptionnellement favorables dont jouit notre Académie, grâce au caractère spirituel de l'Autorité dont elle émane, grâce aussi à la liberté et à l'indépendance scientifique dont elle jouit et à la variété des origines, des nationalités et des religions des hommes qui en font partie.

Je dirai tout de suite que je ne crois pas qu'il soit absolument indispensable de fixer dès à présent de façon précise et definitive le caractère de la contribution que l'Académie doit se proposer d'apporter au progrès de la science. Convient-il de s'orienter vers cette œuvre organique d'une mise au point des différentes sciences et de leurs rapports mutuels, de critique et de mise en valeur de leurs progrès, de signalement des nouveaux points

de vue pouvant déterminer des progrès ultérieurs, comme je l'avais proposé moi-même personnellement dès le début? Ou doit-on plutôt penser à l'occasion d'exprimer une opinion sur les plus hautes questions scientifiques actuellement débattues, surtout celles qui sont les plus discutées aujourd'hui? Ou bien est-ce l'occasion de se diriger vers une œuvre d'exposition systématique de nos connaissances scientifiques fondamentales, telle une espèce d'encyclopédie scientifique, qui servirait pour ainsi dire à faire le point dans les questions fondamentales des diverses sciences et de leurs principaux secteurs? Ou serait-il en fin de compte préférable d'élaborer les résultats des diverses sciences pour s'elever d'une connaissance fragmentaire à une vaste synthèse qui servirait vraiment au développement de la personne humaine?

Toutes ces proposition contiennent quelque chose d'intéressant, mais, ce qui importe davantage, elles ont quelque chose en commun, sinon dans la manière dont elles s'expriment, mais certes dans l'esprit qui les inspire. C'est, si je ne me trompe pas, l'impression que dans notre organisation scientifique contemporaine quelque chose manque qui induit chacun de nous à s'isoler dans le domaine restreint de sa spécialité et à envisager toutes les questions d'un point de vue trop particulier, jusqu'à perdre quasi inconsciemment la faculté d'embrasser les grands problèmes dans une synthèse unique. Parallèlement il n'y a pas de doute que pour établir de nouveaux contacts et des rapports utiles entre les savants cultivant les différentes branches de la science, aucune occasion ne pouvait être plus propice que celle crée par la Souveraine Volonté d'un Pontife vraiment digne des plus nobles et anciennes traditions de l'Eglise: une association d'hommes qui, vivant dans différents pays, travaillant dans diverses conditions, utilisant différentes méthodes, mais ayant en commun l'amour de la science et la volonté de se consacrer à la recherche de la vérité, se trouvent dans les conditions les plus favorables pour s'élever, dans leurs contacts mutuels, à une synthèse qui projette une lumière nouvelle sur les différents problèmes et élargisse le champ de leurs applications.

C'est en vue de cet élément idéal dont s'inspirent toutes les propositions que je voudrais attirer l'attention de mes éminents Confrères sur la nécessité de réussir à mettre en valeur les privilèges exceptionnels de notre Académie, et à en profiter pour atteindre le but que nous nous proposons.

Pour cela je crois qu'il faut procurer aux Académiciens les occasions de se rencontrer, de se connaître, d'échanger leurs idées et leurs impressions, de discuter les problèmes fondamentaux de la science et leurs points de vue personnels à ce sujet.

Il est hors de doute que les communications scientifiques dans lesquelles chacun expose seulement les résultats acquis ne suffisent pas pour cela. Il faut des contacts directs, des conversations et des discussions amicales, dans lesquelles chacun exposerait des doutes, des difficultés, des idées en cours d'élaboration: occasion de mûrir des projets de collaborations qu'on n'osait espérer et qui peuvent devenir extraordinairement fécondes.

Et je pense ici — ce n'est pas inutile de le dire — non seulement à la collaboration entre savants cultivant les mêmes sciences et qui peuvent très facilement coordonner leurs efforts en vue d'un même but, mais aussi à la collaboration bien plus délicate entre savants cultivant des sciences apparemment très éloignées les unes des autres, entre lesquelles il sera extrêmement intéressant d'etablir des points de contacts et d'en profiter.

Pour rester sur le terrain concret des possibilités pratiques, je proposerais donc qu'une réunion annuelle de l'Académie soit prévue précisément dans ce but: d'établir et cultiver ces précieux contacts entre savants de tous les pays et de toutes les sciences.

Cette réunion devrait avoir lieu à l'epoque de l'année qu'on jugera plus propice à une forte participation des Académiciens non italiens, de façon à rendre effectif le caractère international de l'Institution.

Elle devrait durer plusieurs jours: si possible, una semaine.

La vie en commun, dans quelque lieu à l'écart des préoccupations courantes, serait un facteur des plus précieux favorisant la sérénité de l'esprit et la communion de pensée.

Ces assises annuelles devraient être tout aussi bien le point de départ que le point d'arrivée de l'activité annuelle de l'Académie. Elles devraient être l'occasion de communications individuelles et intercollégiales au sujet des travaux élaborés pendant l'année et des résultats obtenus. Elles devraient aussi être l'occasion de la création de petits groupes d'Académiciens pour une collaboration plus étroite et continue avec des programmes bien définis.

La réunion plénière annuelle serait ainsi suivie dans le courant de l'année de nombreuses et fréquentes réunions de ces petits groupes plus

homogènes. On serait ainsi dans les conditions les plus favorables pour aboutir soit à des conclusions précises dans des problèmes particuliers, soit à ces synthèses qui, selon l'expression si juste du Souverain Pontife, peuvent vraiment mettre « la science au service de la personne humaine ».

Et je pense que le seul fait de créer des possibilités de si grande importance, serait déjà pour notre Académie nn résultat digne d'être poursuivi; digne en tout cas du noble mandat qui nous a été confié par son Auguste Fondateur . . . . .

19 GIORGIO DAL PIAZ
Professore di Geologia nell'Università, Padova (Italia)

Tutte e quattro le proposte della Circolare N. 1 contengono indicazioni la cui attuazione porterebbe certamente un prezioso contributo al progresso scientifico. Siccome però non è possibile, o per lo meno non è facile, tentare contemporaneamente le varie vie prese in considerazione, mentre è giusta norma procedere per gradi cominciando dalle meno difficili, riterrei opportuno che venisse data la preferenza alla seconda delle proposte accennate.

L'attuazione di essa dovrebbe consistere nel promuovere indagini in campi che i competenti ritengano degni di particolare attenzione; nel favorire gli studiosi che si dedicano a determinate ricerche, sia coll'aiuto diretto di mezzi di lavoro, sia rendendo possibile il loro accesso a scuole o laboratori specialmente all'estero; ed infine nel promuovere delle spedizioni destinate a risolvere importanti problemi di astronomia, di fisica terrestre, di geologia, di antropologia e preistoria, di biologia animale e vegetale. L'organizzazione cattolica che coi suoi missionari, colle sue opere di carità, coi collegi, colle scuole, i conventi, ecc. stende le braccia su tutto il mondo, potrebbe costituire una preziosa base d'appoggio per queste esplorazioni scientifiche e per continuare anche successivamente la raccolta dei dati e dei materiali.

Rimanendo sempre entro l'ambito della seconda via additata dalla Circolare, mi sia permesso di far seguire qualche altra osservazione.

È noto come in quasi tutti i Congressi siano posti all'ordine del giorno dei problemi da risolvere e come siano nominate di sovente delle commissioni incaricate di studiare e dirimere qualche particolare questione e riferirne poi in Sessioni successive.

In questo campo di attività io credo che la nostra Accademia potrebbe portare un valido contributo incaricando i suoi membri di svolgere, nei vari Congressi Nazionali ed Internazionali, tutta la loro opera in favore sia degli argomenti posti in discussione, sia di altri ritenuti degni d'esame.

Per meglio illustrare il mio concetto mi permetto citare un esempio. Nel XV Congresso Geologico Internazionale tenuto a Pretoria nel 1929 venne, fra l'altro, fatta e discussa la proposta di preparare un Lessico Stratigrafico Internazionale che ordinasse l'ingente patrimonio geologico riguardante questo argomento, e ciò per facilitare le intese fra Paese e Paese e le successive nuove ricerche. L'incarico venne assunto dai direttori di alcuni Istituti Geologici di varie Nazioni e condotto a termine colla preparazione di 5 volumi riguardanti rispettivamente l'Europa, l'America, l'Asia, l'Africa e l'Australia.

Promuovere ed assumere compiti di questo o di altro genere, prendendo parte viva a mezzo dei suoi membri nelle discussioni dei Congressi Internazionali, parmi compito rispondente al carattere e all'indirizzo della nostra Accademia. Essa potrà rendere in tale guisa dei preziosi benefici al progresso degli studi e prendendo sempre più stretto contatto con gli organi scientifici internazionali assumere un po' per volta quell'influenza che, dato il suo carattere universale, è nel suo spirito e nei suoi destini.

Ciò non toglie naturalmente che, magari a titolo di saggio, possano essere prudentemente tentate altre vie, traendo dal risultato di singole prove quegli elementi di giudizio che possono servire di norma per ulteriori sviluppi.

23 PIERRE FAUVEL

Professeur de Zoologie à l'Université Catholique de l'Ouest, Angers (Francia)

. . . . . Au sujét des propositions qui ont été faites pour développer l'activité de l'Académie, il me semble:

1) Que la première proposition ferait double emploi avec les Congrès Internationaux qui réunissent périodiquement un grand nombre de savants d'une même discipline. En autre, le nombre des Académiciens est trop restreint, dans chaque branche des sciences, pour une semblable réunion.

2) En ce qui concerne la deuxième proposition, il ne faut pas oublier que ceux qui sont orientés dans une voie de recherches qu'ils suivent librement acceptent difficilement un travail sur commande.

3) Le projet d'une vaste encyclopédie scientifique est chimérique. Il est hors de proportion avec les ressources et le temps dont on pourrait disposer.

Vu la rapidité avec laquelle marchent les découvertes, de simples traités ne sont souvent déjà plus au point avant la fin de leur publication.

4) La même raison rend bien difficile des synthèses étendues. Mais l'Académie pourrait signaler à l'attention des savants telles questions, à la limite de deux disciplines, pour lesquelles une collaboration serait désirable et en montrer l'interêt au point de vue général.

Mais surtout, je crois que l'Académie ne doit point négliger la publication des travaux des ses membres, car c'est par le nombre et la valeurs des ces publications que l'on juge de l'importance et de la vitalité d'une institution scientifique . . . . .

30 EMIL GODLEWSKI
Profesor Embriologji i biologji na Uniwersytecie, Krakow (Polonia)

L'activité déployée par une très forte majorité des Académies de tous les pays, en vue de faire paraître une série de publications, n'est pas à mon avis une tâche qui saurait satisfaire les aspirations de l'Académie Pontificale des Sciences, où les questions nationales et les ambitions des différents Etats n'entrent pas en ligne de compte et dont les membres se recrutent dans toutes les parties du monde civilisé. Sans exclure la possibilité de publier les mémoires présentés à l'Académie, je suppose que l'organisation de nos travaux devrait tenir compte des recherches elles-mêmes dans différents domaines scientifiques. Il s'agit donc de fixer de concert un plan, qu'il faudrait exécuter dans les laboratoires. Je crois qu'on pourrait créer au sein de l'Académie des groupements de savants qu'unirait la proche affinité des sciences qu'ils cultivent et dont ils sont les représentants attirés. On arriverait ainsi à constituer des sections ou des commissions, comprenant des chercheurs dont les investigations ont un caractère analogue, de sorte qu'on pourrait fixer dans ces groupes le programme des travaux à exécuter. Ces commissions pourraient coopter les cas échéant des membres appartenant à d'autres secteurs au cas où il serait opportun de s'entendre avec des chercheurs qui se livrent à des recherches dans d'autres branches de la science. Ainsi en ce qui concerne la commission biologique, on pourrait s'adresser p. ex. à un physicien ou à un chimiste, peut-être serait-il même loisible de consulter un spécialiste qui ne fait pas partie de l'Académie. Le programme de l'organisation des travaux du ressort de telle ou telle autre section serait plus exactement analysé et élaboré dans ces commissions et il serait possible de procéder à son exécution.

J'ignore absolument de quels moyens financiers pourrait disposer l'Académie Pontificale, mais je suppose que si les travaux suivaient un programme bien établi, les Autorités Pontificales feront leur possible afin de les augmenter. Il faut s'attendre d'avance à un développement par étapes. Or, je crois qu'il serait d'une grande importance, si, ne serait-ce qu'une partie des travaux projetés était exécutée dans des instituts de recherches, fondés par notre Académie. Si les fonds n'étaient que modestes pour le moment, on devrait créer un seul institut consacré à une branche définie de la science, puis on pourrait peu à peu en fonder d'autres, à des intervalles de temps plus ou moins prolongés, évidemment dans la mesure où le permettraient les moyens disponibles et à condition de trouver des hommes absolumment sûrs, qui donneraient toutes les garanties nécessaires. La possibilité de trouver des hommes capables de diriger les travaux est tout au moins aussi importante que celle de se procurer des moyens financiers pour les exécuter. Un chef capable, énergique et expérimenté, voilà les conditions essentiels du développement d'un institut scientifique. Comptant parmi ses membres des hommes se recrutant dans le monde entier, l'Académie Pontificale est, comme aucune autre, en état de choisir et de trier le personnel occupé dans un institut pareil.

Etrangers aux soucis inséparables des centres de l'enseignement et indépendants de l'application pratique, les travaux dans ces instituts peuvent créer une ambiance mentale et des conditions psychologiques dont les chercheurs tireront certainement parti.

Le fait qu'il s'agit de disposer de laboratoires bien organisés et de trouver des hommes à la hauteur de leur tâche, ce fait réclame en conséquence que les travaux soient menés avec prudence et suivent une marche relativement peu accélerée.

Je ne pense pas que tous ces instituts doivent être fondés dans les limites de la Cité du Vatican. Ces établissements, respectivement leurs succursales, pourraient un jour être répartis dans le monde entier, répartition qui ne pourrait que contribuer à augmenter la réputation croissante de l'Académie Pontificale et à rendre resplendissante la gloire d'une Institution qui crée de nouveaux foyer de science pure et ne cherche que la Verité.

Je suppose que nos instituts collaboreraient avec d'autres, tels que l'Institut Pasteur à Paris, l'Institut de Recherches Médicales à New-York, les stations biologiques maritimes à Naples, Roscoff, Bergen. Helgoland et autres. J'admets qu'ils entretiendraient des rapports étroits avec des instituts tels que celui de Dahlem à proximité de Berlin, consacré aux recherches biologiques, et avec d'autres établissements analogues.

Les travaux organisés suivant un plan bien arrêté pourraient être confiés maintes fois à plusieurs instituts.

On pourrait obtenir des comptes rendus sur les progrès réalisés dans ces recherches, il serait possible de les discuter dans les séances et l'on serait à même d'agir sur la direction que devraient suivre les investigations ultérieures. Il ne s'agirait pas de communications sur des résultats acquis, tels qu'on les présente dans les congrès internationaux; bien plus notre analyse nous permettrait d'avoir de l'influence sur le marche des travaux.

En étudiant les animaux, les recherches biologiques pourraient tenter de résoudre des problèmes concernant le côte biologiqne de la nature humaine. Ainsi, elle pourraient analyser entre autres les caractères héréditaires, liés aux gènes, et leur rapport avec les caractères acquis.

En qualité de biologiste j'ai tâché d'exposer le problème, en me plaçant au point de vue de la science que j'étudie. Il me semble cependant qu'après avoir apporté certaines modifications à mon projet, il serait possible de l'appliquer dans d'autres branches de la science.

Quant à l'activité déployée en vue de faire paraître différents travaux, je crois qu'outre la publication d'études spéciales, dont s'occupent les autres Académies, il serait à souhaiter que parussent des monographies sur certains problèmes, comme les monographies souvent remarquables qu'a publiées la Station Zoologique de Naples sur différentes espèces animales. Des monographies pareilles pourraient être le fruit de discussions sur différents problèmes étudiés dans nos instituts, discussions, dont notre Académie aurait pris l'initiative.

31 GIUSEPPE GOLA

Professore di Botanica nell'Università, Padova (Italia)

. . . . . Alle proposte che sono già state fatte e delle quali è cenno nella circolare sopra ricordata, mi permetto di aggiungerne un'altra che spero sarà benevolmente considerata.

Soggetta all'autorità della Chiesa, dalla quale pure emana la sua origine la nostra Accademia, vi è un esercito di parecchie migliaia di persone (tutto il clero regolare e secolare), con una coltura media elevata quale nessun consorzio di uomini ha mai raggiunta e che può salire spesso alle più alte attività del pensiero umano.

Tra questi studiosi sono migliaia di persone che dedicano le ore non occupate dalla loro funzione religiosa a problemi di coltura, per i quali spesso hanno accumulato silenziosamente e a solo scopo di soddisfazione personale e di elevazione dello spirito notizie che molte volte rimangono inutilizzate o limitate a ristretto ambiente.

Sono attività di studio sparse in tutto il mondo e spesso dove non arriva mai la scienza ufficiale, e che, in una rete fittissima, che supera tutte le frontiere e le razze, sono in grado di raccogliere alle fonti prime numerose notizie di inestimabile valore per la ricerca scientifica.

Per semplificare si può accennare al numero enorme di osservatori meteorologici o sismologici istituiti, mantenuti e funzionanti per opera di enti religiosi.

Per mezzo di questa rete sarebbe possibile raccogliere dati ed eseguire inchieste i cui risultati sarebbero certamente assai più grandiosi di quelli che talora si vanno facendo oggi attraverso ponderose commissioni internazionali e attraverso tendenze contrastanti di popoli e di uomini.

Quante « inchieste » si potrebbero organizzare per iniziativa dell'Accademia, ove si chiamassero a collaborare gli elementi tecnicamente adatti, che ho sopra accennato e che non domanderebbero di meglio che di vedere riconosciuta e valorizzata la loro opera da un'autorità scientifica quale è l'Accademia Pontificia!

Argomenti climatologici, geofisici, antropologici, antropometrici, sull'alimentazione, sulla diffusione di alcune malattie potrebbero essere indagati e, dopo coordinazione da parte dell'Accademia, presentati agli studiosi che avrebbero a disposizione materiali di lavoro nuovi aggiornati e corretti. Quando si pensi alle molte affermazioni che si fanno oggi sulla base di dati raccolti una volta sola e in epoca non più recente, nè ulteriormente aggiornati o controllati si può prevedere quanto meritoria sarebbe l'opera dell'Accademia ove potesse fornire alla ricerca scientifica larga copia di elementi da elaborare. . . . .

35 BERNARDO HOUSSAY

Catedrático de Fisiologia en la Universidad Nacional, Buenos Aires (Argentina)

. . . . . Je pense que vraiment l'Académie doit avoir bien quelque orientation dans ces travaux, mais que cette orientation ne doit pas être trop ridide. Trois circonstances sont à prendre spécialement en consideration: 1° l'Academie est internationale et doit avoir comme un des ses principes celui de l'universalité de la vérité; 2° ses réunions sont peu nombreuses; 3° ses membres résident dans divers pays.

Comme institution liée a l'universalité de la vérité elle peut organiser quelque séance annuelle sur un problème important, qui peut être traité par des personnalités de divers pays, qui ont une réelle autorité sur la question lesquelles pourraient être invitées spécialement.

Mais il convient que les autres réunions soient réservées aux membres de l'Académie. Il ne peut être question de presenter des notes isolées dans une Académie qui se réunit peu, sauf le cas d'une découverte ou une conclusion importante et nouvelle.

Il est peut-être avantageux de presenter des synthèses importantes des recherches originelles des académiciens ou de leurs écoles, ou de leurs pays, sous forme de mémoires.

Il serait peut-être aussi utile de considerer des thèmes généraux, arrêtés préalablement, sur des questions scientifiques fondamentales et aussi sur des problèmes scientifiques de grand interêt pratique, par exemple l'alimentation humaine, des accords internationaux pour des recherches etc.

La rédaction d'une encyclopédie scientifique est une œuvre très difficile et trop absorbante pour qu'elle soit considerée dès maintenant.

Je pense qu'il est sage de commencer prudemment l'activité de l'Académie, de procurer le plus grand nombre de réussites et éviter autant que possible les échecs et aussi d'avoir une activité trop intense et peu profonde. . . . .

36 WILHELMUS HENDRIKUS KEESOM

Hoogleeraar in de Natuurkunde aan de Universiteit, Leiden (Olanda)

. . . . . Je crois qu'il est hors de discussion que la tâche primordiale de notre Académie est de contribuer au développement des sciences qui tombent dans le rayon de l'activité de l'Académie. Aussi ce sera le seul moyen par lequel l'Académie gagnera et conservera l'estime des savants du monde, estime en harmonie avec sa position si exclusivement spirituelle comme vous l'indiquez dans votre communication.

Or, le développement des nos sciences dépend en premier lieu de la recherche. C'est donc la recherche qu'il faut stimuler et promouvoir.

Le premier et meilleur moyen de stimuler la recherche est sans doute la création de centres de recherches, en donnant à des savants particulièrement qualifiés la possibilité et les moyens pour se dédier complètement à la recherche qui est leur spécialité.

Il serait donc éminemment désirable si l'Académie pourrait créer un ou plusieurs laboratoires de recherches, où des savants de première qualité en toute liberté pourraient travailler aux problèmes de leur propre choix. Il ne m'est pas connu si l'Académie peut disposer à ce moment d'assez de fonds pour faire immédiatement un commencement dans cette direction, mais toutefois on pourrait considérer la possibilité de rassembler successivement un capital suffisant pour réaliser un tel projet. J'aimerais considérer cela comme une tâche de tout premier ordre pour notre Académie.

Un deuxième point pourrait être celui d'aider des savants qui travaillent déjà dans d'autres centres de recherches en leur assignant des subventions afin qu'ils puissent se procurer les moyens matériels nécessaires pour l'avancement de leurs recherches. Si je vois bien cette idée-ci tombe plus ou moins sous ce que vous-même mentionnez comme votre deuxième point.

Comme troisième point je pense à la convocation de symposia comme vous le dites dans votre premier point. Sans doute ce moyen est un des meilleurs aussi pour stimuler la recherche si l'on a soin de rassembler les savants vraiment compétents dans un certain problème ou groupe restreint de problèmes en un nombre restreint ainsi que les discussions pourront être fructueuses. Seulement on peut peut-être faire la remarque que dans diverses branches de la science les congrès, conférences ou symposia sont déjà assez nombreux, de sorte qu'on n'a pas besoin de les multiplier encore.

Ce qui m'est dans la pensée comme quatrième point ce pourrait être l'introduction de l'habitude que chaque année, p. e. au jour de l'inauguration de l'année académique, ou le jour suivant, un Académicien ou un autre savant particulièrement qualifié serait invité pour donner une exposition générale du progres et de la position momentanée de sa recherche personnelle.

En rénumérant ces points j'ai considéré comme sous-entendue que l'Académie continue à publier les résultats des recherches de ses membres ou des autres savants qui lui dédient leurs travaux.

Je veux terminer en soulignant mon opinion personnelle que ce n'est pas la tache de l'Académie, et pas du tout en harmonie avec sa haute position scientifique, d'entamer des travaux de vulgarisation des travaux toutefois qui ne portent pas une marque spécialement haute et exclusive de science pure . . . . .

40 LUIGI LOMBARDI
Professore di Elettrotecnica nell'Università, Roma (Italia)

. . . . . considerando ordinatamente le quattro principali proposte elencate nella Sua lettera, scarterei senz'altro la 3ª, intesa alla esposizione sistematica delle conoscenze attinenti ad alcune espressioni fondamentali, atteso che tali lavori trovano a mio giudizio sede più adatta nelle enciclopedie, di cui ogni nazione evoluta ha promosso la compilazione, e che numerose iniziative laterali provvedono a integrare ed aggiornare, laddove poi numerosi congressi di Società tecniche e scientifiche impostano sopra il medesimo concetto, e uniformano alla medesima finalità, i programmi dei loro convegni periodici o saltuari, mietendo abbondantemente il campo delle rispettive discipline e mettendo a disposizione degli studiosi ricchissime collezioni di materiale bibliografico e sperimentale.

Per una ragione analoga non attribuirei importanza eccessiva alla proposta seconda, intesa a promuovere sporadiche indagini in campi determinati, atteso che ognuno di questi è ora sistematicamente coltivato da studiosi specializzati, che ne misurano tutte le difficoltà, e ne ricercano le vene più riposte, nell'intento nobile o interessato di ricavarne tutti i frutti possibili. Concorsi a premio cospicui, banditi da illustri accademie e sodalizi per la risoluzione di problemi specifici, o per i migliori lavori intorno ad argomenti circoscritti, rimasero in questi ultimi anni deserti, o diedero meschini risultati, poichè l'uomo, dotato di vero spirito di ricerca, preferisce cercare e seguire una propria ispirazione alla soddisfazione di assecondare quella degli altri.

La prima proposta appare sotto questo aspetto più attraente e feconda, poichè dal convegno e dalla libera discussione di uomini competenti è sempre

possibile raccogliere una messe pregevole di nuove cognizioni, inerenti a un determinato argomento, e le idee scambiate senza la pretesa di esposizioni interamente nuove e originali possono tuttavia fornire agli altri studiosi un materiale prezioso. I convegni promossi dalla Società di Fisica di Zurigo sopra argomenti di fisica moderna, quelli di chimica periodicamente organizzati dalla fondazione Solvay, e, più vicini a noi, quelli organizzati periodicamente dalla R. Accademia d'Italia, sono esempi cospicui di tale realizzazione. Questi ultimi però, sostenuti con i mezzi cospicui della Fondazione Volta, promossa dalla Società Edison, hanno acquistato tale carattere di munificenza, da rendere perplesso chiunque intenda imitarne l'esempio.

Per tutte queste considerazioni, e per la grande genialità alla quale il Santo Padre ispirò il suo ammonimento, io inclinerei vivamente verso la quarta proposta, intesa nel senso di promuovere, a notevoli intervalli di tempo e con una meditata preparazione, riunioni assai larghe di cultori di varie discipline, affini nell'oggetto generale ma distinte nel campo particolare, e tutte afferenti all'altissimo scopo di meglio disciplinare le attività fisiche e morali dell'uomo, così da tracciare la via per il suo miglioramento. Mi riferisco sostanzialmente alle idee esposte con nuovissimo ardimento da Alexis Carrel nel suo libro famoso « L'homme; cet inconnu! » che ha certamente delle lacune, e dei punti meritevoli di riserva, ma nel complesso comprende una sintesi poderosa di problemi quale non erasi forse mai tentata in precedenza. Carrel stesso, se la mia idea attecchisce, potrebbe essere qualificato a riassumere le sue questioni, e a suggerire i nomi delle persone meglio preparate a dibatterle.

Questo sarebbe il primo esempio, ed il primo incontro sotto gli auspici della Pontificia Accademia, che troverebbe risonanza in tutto il mondo, e si differenzierebbe da qnelli di tutte le altre Associazioni, appunto per il fatto che cercherebbe di coordinare ai problemi biologici e psicologici i problemi morali, intorno ai quali l'Autorità della Chiesa Cattolica, che il Carrel non ha posto in non cale, ma, secondo alcuni moralisti, non ha abbastanza sviscerata evidentemente ha il diritto e il dovere di dire la parola più alta!

Chiudo non senza esitazione questa lunga chiacchierata, domandandomi se, affrontando un problema così delicato, non abbia esorbitato dal compito di un modesto cultore di tecniche discipline, in procinto di lasciarne

l'insegnamento. Ma, come in questo ho sempre ricercato un contenuto morale, così le meditazioni di Carrel mi hanno profondamente affascinato, e penso che la loro analisi più profonda possa costituire uno dei compiti più degni del nostro altissimo sodalizio! . . . . .

44 ALBERTO MICHOTTE VAN DEN BERCK
Professeur de Psychologie expérimentale à l'Université Catholique, Louvain (Belgio).

. . . . Il parait évident que, l'Académie Pontificale étant une Institution unique en son genre, sa vie doive répondre à sa constitution spéciale. Or, celle-ci se différencie des assemblées similaires, par deux caractères surtout: son caractère *international* et son caractère *inter-scientifique*.

Son caractère international, tout dabord, lui impose, semble-t-il, un genre de vie assez spécial. S'il est en effet hautement désirable de voir ses membres étrangers prendre une part aussi large que possible à ses assises, ce but ne pourra, certes, pas être atteint en limitant les réunions des membres à une série de séances espacées au cours de l'année. Ne serait-il pas possible, dès lors, d'envisager (à côté des séances habituelles que fréquenteraient surtout les membres italiens) l'organisation d'une « semaine académique plénière » au printemps; par exemple, ou du moins, à une époque où la plupart des membres étrangers qui le désireraient, pourraient prendre part aux travaux de l'Académie et rendre ceux-ci d'autant plus fructueux que les contacts d'homme à homme seraient plus prolongés ?

D'autre part, le caractère international de l'Académie, l'apparente évidemment dans un certain sens aux congrès scientifiques. Toutefois, elle s'en distingue en ce que les représentants de chaque science sont moins nombreux, et surtout peut-être en ce que les membres de l'Académie sont plus intimement liés les uns aux autres par leur idéal commun, non seulement scientifique, mais aussi spirituel et par leur attachement à leur Institution, que ne le sont les membres d'un congrès international. Ceci permettrait peut-être de réaliser au seins de l'Académie, une oeuvre de coopération scientifique de grande envergure. La nécessité de pareille collaboration s'est maintes fois

manifestée, et, comme chacun le sait, elle a été réalisée parfois avec grand succès, notamment dans les domaines de l'astronomie et des explorations biologiques.

Cette méthode de travail coopératif ne pourrait-elle être généralisée et étendue à d'autres domaines scientifiques, et la réalisation de cette idée ne pourrait-elle être considérée comme l'un des buts fondamentaux de l'Académie Pontificale? Les membres, représentants d'une même science, fixeraient de commun accord le ou les problèmes qu'il serait à leur sens urgent de résoudre; ils décideraient des méthodes expérimentales ou autres à adopter, et répartiraient ensuite entr'eux le travail de recherche à accomplir; enfin, ils s'entendraient éventuellement sur la synthèse des résultats obtenus. Les différents instituts ou laboratoires qu'ils dirigent formeraient ainsi en quelque sorte une « unité de travail » sous l'égide de l'Académie. Tout ceci bien entendu, ne porterait aucun préjudice à la liberté des chercheurs par rapport à d'autres problèmes et d'autres travaux de recherche.

La préparation du travail commun serait entreprise au cours de la « semaine académique » et l'on verrait ainsi se superposer à l'organisation de « Symposia », proposée par différents membres, celle d'une collaboration pratique subséquente, qui donnerait aux échanges de vues et aux discussions toute leur efficacité. Je souscris pleinement bien entendu, à la proposition qui a été faite, d'inviter des savants, non membres de l'Académie à prendre part aux travaux de la « semaine académique » et à collaborer ensuite aux recherches communes suggérées plus haut.

Quant au caractère inter-scientifique de l'Académie, sa valeur réside surtout, semble-t-il, en de qu'il ouvre des possibilités de coopération dans les *domaines limites* des différentes sciences. Et à ce propos, il serait peut-être possible d'envisager également un type de collaboration active dans le genre de celui que je viens d'indiquer, mais cette fois, entre représentants de diverses sciences. Je pense en ce moment, par exemple, à un domaine qui nous touche de près, vous et moi, celui de la Gestalt-theorie, dont l'étude critique et expérimentale pourrait peut-être être entreprise à la fois par des psychologues, des biologistes, des physiciens. . . .

Bref, deux idées surtout, me frappent: l'idée d'une « semaine académique » annuelle, et celle d'une coopération active *permanente* (ou du

moins plus ou moins permanente) résultant d'une organisation et d'une répartition, faite en commun, du travail de recherche. Il va de soi que ces activités qui seraient plus spécifiquement celles de l'Académie Pontificale, n'excluraient nullement d'autres activités prévues, telles que la publication de mémoires particuliers, l'attribution de prix etc.

La « semaine académique » serait, sur le plan international, quelque chose d'analogue à ces réunions si intéressantes de la British Association ou de l'Association Française pour l'avancement des Sciences, avec, en plus, le but idéal de l'organisation d'une collaboration internationale pratique dans la recherche scientifique. . .

49 MODESTO PANETTI

Professore di Meccanica applicata alle macchine e Costruzioni aeronautiche nel Politecnico, Torino (Italia)

. . . . . Ritengo io pure che l'Accademia Pontificia possa proporsi altre forme di attività oltre a quella di raccogliere fra i suoi Atti e le sue Memorie i lavori dei singoli suoi componenti, necessariamente privi di ogni coordinamento, se non interviene una azione disciplinatrice. Credo però che nello stabilire nuove iniziative convenga procedere progressivamente.

Fra le iniziative indicate quella che mi sembra di più facile attuazione e che dovrebbe, secondo il mio avviso, precedere le altre, consiste nel promuovere indagini su determinati argomenti, dopo aver provocato la raccolta di quanto è già stato fatto in merito, in modo di assicurare come punto di partenza la conoscenza dello stato attuale di una data ricerca scientifica. Stabilito pertanto il tema ed il gruppo di Accademici invitati ad approfondirlo, essi potrebbero dividersene il campo e preparare relazioni informative, fra loro complementari, atte ad assicurare la messa a punto del quesito.

In seguito, favorendo alcuni convegni fra i collaboratori, questi dovrebbero riuscire a fissare le direttive sulle quali le nuove ricerche avrebbero da svolgersi.

Soltanto allora, decorso un tempo opportuno per lo svolgimento degli studi necessari, avrebbero probabilità di successo i Convegni ufficiali.

Gli atti di tali Convegni costituirebbero i volumi di quella Enciclopedia scientifica, che altri segnala fra gli scopi della nostra Accademia, ma che, dato il livello che essa deve assicurare alle sue manifestazioni, non si può, a mio avviso, senza la preparazione indicata, affrontare, e tanto meno prestabilire in tutta o in parte della sua estensione.

Non mi nascondo però le difficoltà di attuazione di un programma sia pure graduale e ridotto, trattandosi di persone tutte sovraccariche di occupazioni e legate per compiti diversi a ricerche scientifiche già stabilite.

Pertanto in un primissimo tempo proporrei la preparazione di alcuni temi da diramare, invitando i singoli Soci, a voler orientare di preferenza verso tali argomenti (ciascuno per la sua competenza) le proprie note o monografie da inserire negli Atti e nelle Memorie, nonchè quelle dei loro collaboratori, estranei all'Accademia, che ad ogni Socio fanno capo.

Dopo qualche tempo l'orientamento sarebbe stabilito e in conseguenza riuscirebbe più facile la realizzazione del programma accennato . . . . .

51 ANTONIO PENSA

Professore di Anatomia umana sistematica nell'Università, Pavia (Italia)

. . . . . Credo ottima la proposta di promuovere riunioni estensibili al di fuori della cerchia dell'Accademia, in forma di Assise scientifiche.

Alle Assise scientifiche, coincidenti con ogni tornata accademica ordinaria, si potrebbero invitare anche persone competenti nei rami che si intendono trattare pur non appartenenti all'Accademia.

Compito delle Assise dovrebbe essere:

1) discutere sopra temi predeterminati e raccogliere i resoconti di questa discussione;

2) scegliere argomenti fra i più interessanti delle varie discipline per affidarne la trattazione vasta ed approfondita a studiosi autorevoli col compito preciso di apprestare, con sollecita premura monografie, con accurata bibliografia e, per quanto possibile completa, valutazione critica delle vedute più recenti e, condizione questa preferibile, ma non necessaria, esposizione di ricerche personali dell'autore. Ho sott'occhio, nell'accennare a tali pubblicazioni, quelle di « Ergebnisse f. Anatomie und Entwicklungs. » (Heiderich u. Kallius) e quelle di « Archives de Morphologie gen. et exper. » (Anthony, Bouin, Champy, ecc.), che sono un ottimo materiale documentario del progresso delle scienze morfologiche dell'ultimo cinquantennio.

La pubblicazioue di queste Monografie fatta a cura e sotto l'autorevole controllo dell'Accademia permetterebbe di fornire agli studiosi la possibilità di aggiornarsi con sicurezza e rapidità sopra argomenti che per la vasta e sparsa bibliografia richiederebbero altrimenti tempo e lavoro enorme e molte volte sproporzionato allo scopo al quale si mira.

Per alcuni argomenti infatti, lo stato attuale della scienza impone per la visione diretta delle fonti bibliografiche tale complessità di indagini da bloccare per lungo tempo l'attività degli studiosi. Ora se questo è indispensabile a corredo di una ricerca personale e di saggi critici, metodici e rigorosi; diventa eccessivo quando il fine è diverso, quando ad esempio è semplicemente culturale, o di compilazione di un trattato o di preparazione di conferenze o di lezioni ecc. Io credo che per alcuni problemi vasti, discussi, già scandagliati sotto vari punti di vista, buone monografie anche semplicemente compilative, potrebbero essere più utili e pregevoli di quei personali contributi che sono rifaciture del già fatto e talvolta materiale nuovo sì ma ingombrante o per lo meno superfluo. Quelle monografie poi nelle quali l'autorevole competenza dell'autore aggiungessero una sana critica ed una sintesi magistrale possono segnare una tappa assai preziosa nel campo scientifico.

Oltre a ciò l'Accademia potrebbe anche promuovere o patrocinare la compilazione di trattati, intervenendo così come informatrice e in qualche circostanza riformatrice della preparazione culturale, specialmente di chi si avvia agli studii ed alle ricerche . . . . .

54 ENRICO PISTOLESI
Professore di Meccanica applicata alle macchine nell'Università, Pisa (Italia)

. . . . . Convengo pienamente nelle considerazioni di carattere generale sull'attività specifica dell'Accademia con le quali si inizia la Sua circolare. Quanto alla forma particolare da dare a tale attività, trattasi di un problema che presenta qualche difficoltà e qualche incertezza.

La proposta di convocare ogni anno alcuni uomini particolarmente competenti per studiare una determinata attuale questione scientifica sarebbe di per sè, a mio giudizio, una delle migliori. Vi sono però due difficoltà: 1ª) tali riunioni sarebbero assai simili ai Convegni « Volta » della R. Accademia d'Italia; e ciò potrebbe dare l'impressione di una imitazione o concorrenza; 2ª) so per l'esperienza dei Convegni « Volta » che tali convegni sono molto costosi, specie dovendo far venire dall'estero e mantenere signorilmente in Roma un certo numero di Scienziati, naturalmente a spese dell'Accademia.

Qualora si optasse per questa proposta, si potrebbero fare questi Convegni ogni due anni, approfittando del fatto che quelli dell'Accademia d'Italia un anno sì ed uno no riguardano le Scienze morali, delle quali l'Accademia Pontificia non si interessa.

La seconda proposta: promuovere indagini in determinati campi, mi sembra già in attuazione col metodo dei concorsi a premio per monografie su speciali argomenti e non vi sia che da continuare in questo senso. Affidare a particolari persone studi di carattere particolare può anche farsi, ma è più difficile e delicato e riserverei tale provedimento a casi speciali, che le circostanze suggerissero.

L'esposizione sistematica delle conoscenze su di un determinato argomento ritengo sarebbe cosa utilissima. La proposta che, se non erro, fu avan-

zata dal Prof. Colonnetti, trovò qualche opposizione o riserva nella prima seduta; ma io credo che non fu compresa. Non si tratta di fare della « volgarizzazione » scientifica: tutt'altro! Si tratta di riunire e portare più facilmente alla conoscenza degli studiosi ricerche sparse spesso in un'infinità di opuscoli e di riviste.

Infine, per quanto riguarda l'ultima proposta: elaborare i risultati delle varie scienze per giungere da una conoscenza frammentaria alla formulazione di una vasta sintesi da servire alla vita, trattasi di un compito altissimo, e nobilissimo e quanto mai suggestivo, ma terribilmente difficile, che a mio giudizio è del tutto prematuro prendere attualmente in considerazione.

Concludo, io sarei favorevole alla prima proposta (se si possono superare le difficoltà prospettate) e alla terza (la seconda, come ho detto, è già sostanzialmente in atto), le quali del resto potrebbero anche collegarsi ed integrarsi a vicenda, in quanto l'esposizione sistematica di un determinato argomento potrebbe precedere o seguire il Convegno sull'argomento stesso.

55 MAX PLANCK

Professor der theoretischen Physik an der Universität, Berlin (Germania)

. . . . . Unter den Gesischtspunkten, die in den verschiedenen von Ihnen namhaft gemachten Vorschlägen als bedeutsam und empfehlenwert für die Tätigkeit der Akademie geltend gemacht worden sind, scheint mir der weitaus wichtigste zu sein die Pflege persönlicher Beziehungen zwischen den Gelehrten aller Länder. Denn soweit der Fortschritt der Wissenschaft überhaupt durch organisatorische Massnahmen gefördert werden kann, bildet das wirksamste Mittel die gegenseitige Anregung und die fruchtbare Zusamennarbeit, und diese wird nach allen Erfahrungen durch kein Mittel direkter und sicherer gewährleistet als durch persönliche Aussprache.

Ich würde also den Wert einer jeden zu treffenden oder getroffenen Massnahme danach bemessen, inwieweit sie nach der angegebenen Richtung hin Bedeutung besitzt. Im Übrigen möchte ich mich hier noch spezielleren Betrachtungen enthalten. . . . .

FRANCO RASETTI
Professore di Spettroscopia nell'Università, Roma (Italia)

. . . . . Trovo senz'altro ottima l'idea di convocare ogni anno un piccolo congresso di competenti di un particolare problema. A questo proposito, ritengo opportuno per esperienza personale di molti congressi scientifici, che il tema sia molto strettamente definito e gli inviti limitati ai veri competenti; questi naturalmente dovranno includere anche dei non soci, non essendo possibile trovare tra i soci un numero sufficiente di persone specializzate in un campo ben definito e ristretto.

Non so invece se veramente essenziale al progredire della scienza sarebbe il promuovere una specie di enciclopedia scientifica. Nella mia opinione, di opere consimili ne esistono già nel mondo non soltanto abbastanza, ma forse fin troppe, in quanto che alcune di esse sono già duplicati, o quasi, l'una dell'altra (per esempio, per la fisica, il Handbuch der Physik di Geiger-Scheel e il Handbuch der Experimentalphysik di Wien-Harms, ambedue in una trentina di volumi). Una nuova opera del genere finirebbe necessariamente per essere scritta dalle stesse persone che hanno scritto le opere precedenti, poichè il numero dei competenti in ogni singolo campo è molto limitato, e così difficilmente si vede come essa potrebbe costituire qualche cosa di essenzialmente nuovo.

Vorrei infine accennare ad un'altra forma di possibile attività, che mi permetto di suggerire, pur non sapendo se essa rientri nel programma dell'Accademia, perchè ritengo che, se fattibile, sarebbe di non dubbio vantaggio al progresso della scienza. Uno degli ostacoli ad un più rapido progredire di questa è costituito oggi dalle crescenti difficoltà (restrizioni valutarie, crisi economica, ecc.) che trovano i giovani studiosi, i quali desiderano

visitare scienziati e laboratori di altri Paesi. In questa forma utilissima di scambio culturale tra i vari Paesi, così attiva negli anni 1925-1930, oggi si nota effettivamente una considerevole diminuzione. Per esempio, la Rockefeller Foundation, che anni or sono aveva istituito una grandiosa organizzazione allo scopo, ha ora, per difficoltà finanziarie, ridotto moltissimo il proprio campo di lavoro limitando la concessione di borse di studio, prima estesa a tutte le scienze sperimentali, alla sola medicina. È appunto la diretta conoscenza dello scrivente dei magnifici risultati conseguiti nel decennio scorso dalla Rockefeller Foundation, che lo induce a suggerire se l'Accademia non potrebbe assumersi, in scala proporzionata ai mezzi disponibili, una iniziativa del genere. L'esperienza della Rockefeller Foundation ha dimostrato che per ottenere un elevato rendimento la concessione di borse di studio per l'estero deve essere ristretta a persone le quali:

non siano del tutto principianti, ma abbiano già al loro attivo qualche lavoro che ne dimostri spiccate attitudini scientifiche;

siano proposte per conoscenza personale da uno scienziato di indubbia competenza nel campo di studi a cui si dedicano (questi sarebbe naturalmente di preferenza un Accademico Pontificio);

abbiano già un programma definito da svolgere nel laboratorio dove intendono recarsi.

Mi sono permesso di avanzare questa proposta perchè mi sembra che essa non sia in disarmonia col carattere universale dell'Accademia. . . . .

57 PIETRO RONDONI

Professore di Patologia generale e sperimentale nell'Università, Milano (Italia)

. . . . . Sono d'accordo con Lei nel ritenere convenga limitarsi da principio a compiti modesti, intanto cercando di avere regolari, ben frequentate sedute, eventualmente con vari mezzi cercando di facilitare l'intervento alle tornate accademiche dei membri esteri, per accentuare il carattere veramente internazionale ossia cattolico della nostra Accademia. Poi proporrei di attuare le seguenti iniziative, che sono elastiche, non impegnative e consentono sviluppi diversi a seconda delle disponibilità finanziarie dell'Accademia, di eventi sociali o scientifici nel mondo:

1) promuovere indagini in campi diversi, a carattere strettamente ed elevatamente scientifico. Infatti per promuovere applicazioni delle scienze già ci sono numerose iniziative, perchè le applicazioni stanno a cuore ai Governi e vengono largamente curate. Ma l'Accademia Pontificia deve soprattutto promuovere la affermazione dello spirito sulla materia e cimentare la nostra ragione (riflesso pallido della Sapienza eterna) nei problemi più ardui della natura, senza riguardo a benefici pratici. Potranno essere così dati soprattutto sussidi per ricerche sperimentali, esplorazioni, ecc. a seconda dei fondi disponibili;

2) favorire la conoscenza fra studiosi, anche giovani, di vari Paesi, allo scopo già accennato di accentuare l'internazionalità dell'Accademia e collaborare così alla vera comprensione fra uomini di buona volontà: ad esempio promuovere scambio di giovani ricercatori fra Istituti affini di vari paesi, mediante borse di studio e sussidi di viaggio. Ciascuno di noi credo accetterebbe volentieri nel proprio laboratorio qualche giovane ricercatore sussidiato dall'Accademia; o manderebbe propri allievi all'estero in

eguali condizioni. L'Accademia potrebbe anche in taluni casi inviare qualche Accademico di un paese in paese estero a tenere lezioni, conferenze, ecc. in Università cattoliche, Scuole di religiosi, ecc. La eccellente organizzazione cattolica coi numerosi ospizi, seminari, conventi renderebbe relativamente poco costosi questi invii dei suoi membri, che le Accademie nazionali possono promuovere solo limitatamente con criteri di propaganda nazionale, in direzioni prestabilite da ragioni politiche o geografiche, mentre l'Accademia Pontificia potrebbe obbedire soltanto a criteri scientifici od elevatamente umani e morali.

59 ERWIN SCHRÖDINGER

Professor der theoretischen Physik an der Universität, Graz (Austria)

. . . . . Meine freudigste Zustimmung gilt dem ersten von Ihnen erwähnten Vorschlage, der, glaube ich, in der Ausführung an die berühmten und beliebten « Conseils Solvay » in Brüssel erinnern würde — bloss wäre das Milieu noch ungleich günstiger, welches einerseits das entzückende Heim der Akademie in der weltentrückten Stille der vaticanischen Gärten, anderseits die ewige Stadt mit der Fülle Ihrer Kulturerinnerung den Versammelten bieten würde. Es war mir eine grosse Freude, zu vernehmen, dass Sie, Herr Präsident, ein solches Unternehmen als leicht ausführbar bezeichnen, denn ich glaube sehr an die Förderung, welche Wissenschaft und Wissenschaftler gerade von solchen Zusammenkünften in kleinerem, besonders ausgewählten Kreis erfahren. Ich möchte mir zu einem solchen Plan noch zwei Anregungen erlauben.

Erstens schiene es mir wünschenswert, dass in einem solchen Falle der Kreis der Zusammenberufenen nicht nur aus älteren, mehr oder weniger « weltberühmten » Vertretern der betreffenden Arbeitsrichtung bestehe, sondern auch aus solchen jüngeren Forschern, die sich vielleicht erst gerade in den vorangehenden ein oder zwei Jahren durch eine wichtige Leistung auf dem Gebiet ihre ersten Sporen verdient haben. Nicht nur würde das eine grosse moralische und effektive Förderung für die Betreffenden bedeuten, sondern auch von ihnen ist erhebliche Förderung zu hoffen durch das Feuer und die Begeisterung der Jugend, die sie mitbringen und die dem Umternehmen nicht fehlen sollten.

Die zweite Bemerkung betrifft die Art der schriftlichen Niederlegung und Zusammenfassung des bei der Tagung erzielten Fortschritts. Das gewöhnliche Verfahren ist, dass eine Anzahl der Geladenen aufgefordert werden,

im Voraus Vorträge vorzubereiten, welche dann gehalten und im Versammlungsbericht abgedruckt werden, oft zusammen mit den Discussionsbemerkungen, zu deren druckfähiger Redaktion die Teilnehmer an der Diskussion im voraus aufgefordert werden. Ich will dieses Verfahren nicht unbedingt schelten, aber es ist sicher, dass es nur einen Teil der wahren Früchte der Zusammenkunft umfasst und ferner, dass der so entstehende Band hauptsächlich das enthält, was die Teilnehmer (bezw, einige von ihnen) sich schon *vor* der Zusammenkunft gedacht haben; und darüber hinaus (in den Discussionen) wesentlich das, was anderen Teilnehmern unmittelbar nach dem Anhören dazu eingefallen ist. Neue Ideen, die dabei auftauschen, erscheinen dabei oft in ganz rudimentärer ungeklärter Form, man geht ihnen dann nach, arbeitet sie aus und publiziert sie nach einem halben Jahr oder nach einem Jahr, anderswo.

Wie soll man diese nachträglichen Früchte aus den gewonnenen Anregungen erfassen — Früchte, die mir die hauptsächlichsten scheinen? Die Teilnehmer aufzufordern oder gar zu verpflichten, dass sie etwa ein halbes Jahr später Berichte einsenden über die gewonnenen Anregungen und was daraus geworden ist, wäre ein wenig Erfolg versprechendes Beginnen. Wohl aber schiene es mir angängig, in die Statuten dieser Zusammenkünfte folgende *Bedingung* aufzunehmen: die Teilnehmer übernehmen die Pflicht, *solche* Arbeiten der Akademie zur Publikation in deren Sitzungsberichten vorzulegen oder vorlegen zulassen, welche nach eigenem bestem Wissen und Gewissen ganz oder zu einem grossen Teil auf eine beim Kongress gewonnene Anregung zurückgehen. Die Pflicht ist, bei der ausgezeichneten Ausführung und den günstigen Publikationsbedingungen der Akademieschriften, gewiss nicht drückend und würde gewiss ernst genommen werden - gerade weil es eine reine Gewissenspflicht wäre, deren Erfüllung nicht kontrolliert werden kann.

Was den zweiten Vorschlag anlangt (Anregung von Forschungen auf bestimmten, näher zu umgrenzenden Gebieten), so würde es m.E. darauf ankommen, ob es in der Absicht und in den Kräften der Akademie liegen kann, solche anzuregende Forschungen auch materiell zu fördern.

Mit dem Gedanken der Herausgabe einer Art von Enzyklopädie kann ich mich schwer befinden. Die Erfahrung mit ähnlichen Unternehmen der letzten Jahrzehnte scheint mir zu zeigen, dass ihr Apparat zu schwerfällig

ist, um die hastige Entwickelung der heutigen Wissenschaft einzufangen, die man zwar bedauern mag, aber nicht leugnen kann.

Der letzte Vorschlag, der auf Zusammenfassung der Ergebnisse der Einzelwissenschaften zu einem Gesamtbild abzielt, scheint mir von gigantischer Grösse. Ich wage kaum mich dazu zu äussern. Gewiss ist das ein hohes Sehnsuchtsziel. Es scheint mir aber, dass Fortschritt in dieser Richtung bisher nur durch das Auftreten einzelner gottbegnadeter Genies gekommen ist, manchmal vielleicht durch enge persönliche Freundschaft zwischen zwei Forschern sehr verschiedener Arbeitsrichtung. Bringt man aber eine grössere Anzahl von Vertretern sehr verschiedener Naturwissenschaften zusammen, so bilden sich rasch die Gruppen der einzelnen Fächer und unterhalten sich viel zu gut miteinander — ich meine die Mitglieder jeder Gruppe unter sich — um Zeit oder Lust für die Inangriffnahme jener sehr viel schwierigeren Aufgaben zu finden, auf die der in Rede stehende Vorschlag es abgesehen hat. . . . .

61 FILIPPO SILVESTRI

Professore di Zoologia generale e agraria nell'Istituto Superiore Agrario e direttore della Stazione Zoologica, Portici (Italia).

. . . . . Secondo il mio modesto parere la Pontificia Accademia che comprende 75 cultori delle varie branche della scienza, viventi in tutte le regioni della Terra, avrà ogni anno molti e anche interessanti contributi da far noti colle sue pubblicazioni e con larga diffusione di queste potrà contribuire assai a far conoscere importanti progressi nei vari rami. Un'Accademia di grado così elevato che annovera uomini di razze diverse e viventi nelle regioni più svariate della Terra e quindi con preparazione e impulsi materiali e spirituali assai differenti, tesi a indagini scientifiche, non ha bisogno di richiamare particolarmente i suoi componenti a studi di dati problemi, perchè questi sono ad essi già noti e certamente sono da tutti tenuti presenti per la parte che possono sottoporre al proprio esame, alla propria indagine.

Tutti sappiamo che ogni ricerca scientifica è un'opera d'arte personale e che tanto meglio riesce quanto più è spontanea, quindi ritengo che si dovrebbe lasciare ai tecnici dei vari Stati di studiare i particolari problemi interessanti la singola Nazione, mentre un'Accademia di carattere universale come quella voluta dal Sommo Pontefice lascerà libertà completa di lavoro a ciascun membro colla sicurezza che gli studi di ciascuno serviranno al progresso della scienza e che fra essi vi saranno i modesti, quelli, che pur restando oggi di puro interesse scientifico, saranno riconosciuti domani di base a utili scoperte e anche qualcuno che potrà dischiudere nuovi orizzonti ed essere d'immediata grande utilità generale.

Bisogna secondo me, che un'Accademia scientifica moderna dimostri colle sue direttive che Essa tiene in altissimo conto ogni vero studio con-

dotto con rigorosi metodi sperimentali e con accurate osservazioni e che considera la scienza pura base indispensabile di tutta la scienza applicata e che perciò non subordina la scienza al risultato pratico che ne può derivare.

Io pur ritenendo che sia superfluo o non opportuno indicare agli Accademici particolari problemi di studio, considero assai utile lo scambio di idee tra di essi durante le riunioni, delle quali una annuale potrebbe essere diversa dalle altre per durata di qualche giorno, in modo da permettere prima conversazioni tra i cultori di ciascuna branca di scienza e poi riunione fra membri di due o più gruppi ed infine fra tutti.

Per esprimere completamente il mio pensiero intorno alle finalità di un'alta Accademia internazionale aggiungo che, se disponesse di mezzi adeguati, l'Accademia potrebbe sussidiare, su richiesta ben precisata, determinate ricerche, per le quali l'Accademico non potesse avere i mezzi necessari, e potrebbe specialmente facilitare con aiuti finanziari e d'altro genere gli Accademici che avessero bisogno di recarsi in luoghi lontani dalla propria residenza. Siccome poi molti problemi di fisica terrestre e di scienze biologiche hanno bisogno di ricerche comparative nelle varie regioni della Terra, l'ideale sarebbe di poter creare delle Stazioni scientifiche, nelle quali l'Accademia potesse mantenere alla Direzione un proprio membro e potesse anche mandare ora l'uno ora l'altro Accademico per particolari ricerche. Una rete di stazioni tali appoggiate a Istituti di istruzione già esistenti o a centri di Missionari sarebbe di una importanza grandissma, specialmente oggi che le difficoltà finanziarie e d'altro genere sono spesso insormontabili per far realizzare a valenti scienziati particolari ricerche ora in una parte ora in un'altra del Globo terrestre . . . . .

64 ANTONIO TONIOLO

Professore di Geografia generale nell'Università, Bologna (Italia)

. . . . . Fra le proposte contenute nella sopracitata comunicazione, a mio avviso, maggiormente utile e pratica per il progredire della Scienza e il decoro dell'Accademia sarebbe quella di riunire alcuni competenti di singole discipline o gruppi di discipline, per discutere particolari questioni scientifiche. Nel campo, per esempio, della Geografia fisica non mancano problemi di attualità scientifica e pratica che, con altri colleghi di discipline affini, potrebbero essere portati all'esame dell'Accademia.

Tale suggerimento potrebbe anche collegarsi alla seconda proposta dell'E. V., quella cioè di promuovere particolari studi da parte di competenti, nei vari campi di ricerca prescelti . . . . .

65 ARMIN TSCHERMAK-SEYSENEGG

Profesor fysiologie na nêmeckê Universitê Praha (Cecoslovacchia).

Die Aufstellung eines Arbeitsprogrammes der Päpstlichen Akademie hat gegenüber anderen Akademien mit der besonderen Schwierigkeit zu rechnen, dass nur ein kleiner Arbeitskreis in Form des Vorstandes sich regelmässig zusammenfinden kann, während sich das Plenum aus Gründen der Ortsentfernung nur selten — für zahlreiche Mitglieder gar nur einmal im Jahre — zu versammeln vermag, sonst aber auf den schriftlichen Verkehr angewiesen ist.

Umso wertvoller erschiene es mir bei den Plenarversammlungen einen recht regen Ideenaustausch und eine recht vielseitige Wechselanregung zu ermöglichen. Dieses Ziel dürfte am sichersten durch eine conciliative kollegiale Behandlung und Eröterung bestimmter Themen erreicht werden, welche von den einzelnen Mitgliedern schriftlich vorzuschlangen wären und unter denen der Vorstand alljährlich die Auswahl zu treffen hätte. M. E. wäre es zweckmässig, wenn der Proponent oder eine von ihm vorgeschlagene Person zur Erstattung eines einleitenden Referates bezw. Vortrages über das ausgewählte Thema eingeladen würde. Eine Bestellung von z w e i Berichterstattern, wie sie in Form eines Hauptreferenten und eines Korreferenten bei manchen wissenschaftlichen Körperschaften und Tagungen üblich ist, erscheint mir — wegen der häufigen Gefahr überflüssiger Wiederholungen — nicht als zweckmässig. Dieses Referat sollte die Grundlage der freien brüderlichen Aussprache über das betreffende Thema bilden. Es erschiene mir — aus sachlichen Gründen der Vorbereitung wie aus sprachlichen Motiven — sehr zweckmässig, wenn der einleitende Vortrag oder Bericht bereits vor der betreffenden Sitzung zur Versendung an alle Mitglieder

gelangen würde, so dass sich der Referent auf eine ganz kurze Wiederholung und ev. Vorweisung zugehöriger Schauobjekte, wie Präparate, Zeichnungen, Photos « womöglich als Diapositive in Projektionsvorführung » beschränken könnte. Dabei sollte der Vortrag oder Bericht, der später in den Acta oder Commentationes erscheinen soll, nur in provisorischer Form bezw. in Korrekturabzug zur Vorversendung gelangen und bei der Sitzung vorliegen, und der Autor befügt sein nachträglich durch Zusätze vor Erteilung des Imprimaturs die in der Sitzung geäusserten Bemerkungen « nach Wunsch unter Namensnennung » und persönlich empfangenen Anregungen zu verwerten. Durch eine solche neuartige Einrichtung wäre gerade dem Anregungswerte der persönlichen Fühlungnahme während der Tagung volle Auswertung gesichert.

In späterer Zeit könnten auch solche Arbeiten, die bereits kürzlich in den Acta oder Commentationes der Akademie erschienen sind, zum Gegenstand anregender brüderlicher Aussprache gemacht werden. Eine Erweiterung des Teilnehmerkreises durch Gäste, speziell jüngere Gelehrte, wäre wohl zu erwägen, zunächst aber besser auf Einzelfälle zu beschränken. Speziell sollten zunächst nur Akademiemitglieder als Vortragende und Referenten herangezogen werden, während — wie bereits bisher — die Lieferung von Beiträgen für die Acta und Commentationes jedem freistünde.

67 FRANCESCO VERCELLI
Direttore dell'Istituto Geofisico del Comitato Talassagrafico, Trieste (Italia)

. . . . . Tra le quattro vie consigliate come prima base di discussione (Convegni annuali, Promuovere indagini, Convegni periodici, Messa a punto di gruppi di scienze), la quarta, già brevemente esaminata nella prima tornata accademica ebbe ad incontrare la netta opposizione di alcuni colleghi. Il sottoscritto ritiene pure che essa non corrisponda allo spirito dell'Accademia.

Le altre vie entrano invece pienamente nel quadro di una possibile proficua forma di attività. Esse, come è rilevato nella Comunicazione N. 1, non si escludono a vicenda; piuttosto è da esaminare l'ordine con cui possono essere progressivamente sviluppate, e i programmi che valgano a conferire caratteri di una certa originalità, differenziati rispetto ai caratteri proprii dei convegni, dei congressi e dei contributi di altri enti e di altre accademie.

L'idea di cominciare da convegni annuali, che sembra di più immediata attuazione, merita, a mio modo di vedere, pieni consensi. Mi permetterei solo di suggerire che la scelta degli argomenti sia fatta in guisa da consentire il concorso di più gruppi di scienze affini, cioè proponendo temi su argomenti che stiano al confine di varie scienze e possano essere elaborati e discussi sotto molteplici punti di vista. I relatori, designati con largo anticipo, potrebbero presentare, come premessa ai lati nuovi sui quali richiamare l'attenzione e lo studio, ampie sintesi sullo stato attuale delle conoscenze, soddisfacendo così ai desiderata espressi da alcuni colleghi. Dalle discussioni potranno emergere i particolari argomenti sui quali l'Accademia potrà assegnare contributi e premi agli studiosi che si vorranno cimentare in nuove indagini . . . . .

VITO VOLTERRA
Già professore di Fisica matematica e Meccanica celeste nell'Università, Roma (Italia)

. . . . . A mio modesto avviso sarebbe opportuno cominciare col mettere ad effetto quella più facilmente attuabile di convocare uomini particolarmente competenti perchè esaminino questioni scientifiche che possono giovarsi di uno scambio di idee fra scienziati che coltivano discipline anche diverse ma tali da poter porgersi scambievole aiuto.

Il risultato delle conversazioni che avrebbero luogo potrebbe poi servire a concretare un programma di lavoro che rispondesse anche ad altre fra le proposte di carattere generale che vennero formulate. . . . .

P. ALOYS GATTERER S. J.
Prefetto del Laboratorio Astrofisico della Specola Vaticana

. . . . . Darin begrüsse ich vor allem den Vorschlag, die päpstliche Akademie möge sich nicht allein auf die Veröffentlichung wissenschaftlicher Arbeiten beschränken, sondern eine darüber hinausgehende Tätigkeit entfalten.

Ihrer freundlichen Einladung folgend will nun zu den im Schreiben dargelegten Vorschläge kurz Stellung nehmen und am Schluss noch einige Gedanken entwickeln, die dem angestrebten Ziel dienlich sein dürften.

Der erste Vorschlag, kurz als « Symposion-Idee » bezeichnet, ist sehr zu begrüssen. Es wird so Leben in die Akademie hineigebracht und durch die ständige Fühlungnahme mit den ersten Fachgelehrten das wissenschaftliche Niveau sicher hochgehalten.

Dadurch ist aber auch dem zweiten Vorschlag, den man kurz als « Anregungsidee » bezeichnen könnte, Rechnung getragen. Ein richtiges wissenschaftliches « Symposion » ist naturgemäss äusserst anregend nicht bloss für die engeren Fachgenossen, sondern auch für die Kollegen auf den Nachbargebieten, die sich schnell und gründlich über ein Grenzgebiet ihres Faches orientieren, bezw. Anknüpfungspunkte suchen wollen.

Die dritte Anregung, kurz « Enzyklopädie-Idee », liegt wohl dem Zweck der päpstlichen Akademie ferner, zumal derartige enzyklopädische Werke gediegener Art schon mehrfach vorliegen.

Viel für sicht hat dagegen der vierte Vorschlag, den ich als « Idee der Synthese » bezeichnen möchte. Tatsächlich verlangt die heutige Zeit und nicht zuletzt die Spezialwissenschaftler selbst nach einer gesunden Synthese.

Hier müssten allerdings genauere Richlinien gegeben werden, und nicht ins Ungereimte und Uferlose zu geraten.

Dieser Stellungnahme entsprechend möchte ich einige Anregungen, anfügen, die sich hauptsächlich auf die nähere Ausgestaltung des ersten und vierten Vorschlages beziehen.

I) die « Symposion-Idee » birgt m. E. neben ihren grossen Vorzügen auch die Gefahr in sich, nur einen Teil der Akademiker durch ein derartiges « Symposion » zu interessieren. Dem liesse sich Rechnung tragen durch Aufstellung von Fachgruppen, die für sich getrennt arbeiten. M. E. genügten drei solcher Gruppen: 1. Gruppe: Biologie-empirische Psychologie u. Physiologie, 2. Gruppe: Mathematik u. Astronomie, 3. Gruppe: Physik-Chemie- physikalische Chemie. Jede Gruppe erhalt einen Vorstand dem die Aufstellung und Besetzung eines bestimmten Programmes für jede Fachsitzung obliegt. Er hätte auch, natürlich im Einvernehmen mit dem Präsidenten der Akademie, die geeigneten Fachleute für die Ausarbeitung der Programmpunkte zu gewinnen, die wissenschaftliche Diskussion zu leiten usw. Die Sitzungen der Fachgruppen könnten für sich oder im Anschluss an die Vollsitzungen der Gesamtakademie gehalten werden. Diese Methode der Teilung in Voll- und Fachgruppensitzungen hat sich u. a. bei wissenschaftlichen Tagungen ausserordentlich bewährt.

II) Zweck der « Symposion-Idee » ist es, vor allem die Spezialwissenschaften zu fördern. Das bringt notwendig eine Art Zersplitterung der Kräfte mit sich, die aber kompensiert werden kann, wenn die vierte Anregung, die Idee der Synthese, befolgt wird. Eine Synthese, die wirklich befriedigen soll, wird sich nicht darauf beschränken dürfen, nur das den Einzelwissenschaften Gemeinsame hervorzuheben, sondern notwendig auch die tiefer liegenden naturphilosophischen Fragen und Zusammenhänge berücksichtigen müssen. Gerade das ist es, was von vielen modernen Spezialforschern sehnlich gewünscht und, freilich oft mit ungenügenden Mitteln, zu erreichen versucht wird. Zum Belege sei auf die neueren Werke von Eddington und Jeans, sowie auf das Buch von Bavink: « Probleme und Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften » und die Werke des neueren Positivismus verwiesen. Trotz ehrlichen Strebens geht die Synthese dieser Autoren vielfach in die Irre. Einige hieher gehörige Probleme seien erwähnt:

Die energetische bezw. dynamische Auffassung des Stoffes, Geltungsbereich und Notwendigkeit der Naturgesetze, die Rolle des statistischen Naturgesetzes, Determinismus und Indeterminismus im Anorganischen, Wert der physikalischen Theorien und Hypothesen, die Naturwissenschaft und der neuere Positivismus, Entwicklungstheorien im Organischen und Anorganischen, Lebensprozesse und Materie, Teleologie und Kausalität usw. Sicher finden sich unter den Mitgliedern der Academia Pontificia auch zahlreiche, die berufen sind, ein gewichtiges Wort in diesem so aktuellen Fragen zu sprechen und zu deren Lösung einen wichtigen Beitrag zu liefern. Wenn es gelänge, auch auf diesem Gebiete hervorragendes zu leisten, so wäre das für die Academia Pontificia Scientiarum ein einzigartiger Vorzug, der sie vor allen ähnlichen wissenschaftlichen Instituten auszeichnete und dem grosse Bedeutung für eine gediegene weltanschauliche Einstellung der Naturwissenschaften zukäme.

Im Gegensatz zu den drei Fachgruppen für die Pflege der Spezialwissenschaften erübrigt sich hier eine Einteilung in Sektionen, da diese Fragen mehr oder weniger wohl auf das Interesse aller Mitglieder rechnen können.

Im Anschluss an diese Ausführung erklärt sich der Unterzeichnete bereit, im Rahmen einer chemisch-physikalischen Fachgruppe das Thema zu behandeln: « Der gegenwärtige Stand des qualitativen und quantitativen Spektralanalyse ». Als Beitrag zur naturwissenschaftlichen und naturphilosophischen Synthese würde er das Thema behandeln: « Das Problem des statistischen Naturgesetzes » . . . . .

73 ANGELO MERCATI

Prefetto dell'Archivio Segreto Vaticano

. . . . . Per me l'abbinamento delle proposte n. 2 (alinea « Altri ritiene più utile e conforme » ecc.) e n. 4 (alinea « altri vorrebbe che l'Accademia — rifacendosi » ecc.) rappresenta il meglio: così parmi si raggiunga il fine del geniale Restitutore e dell'Accademia, che compirebbe insieme le funzioni di direttrice e animatrice e di conservatrice e distributrice di vera scienza. . . . .

P. JOHAN W. J. A. STEIN S. J.
Direttore della Specola Vaticana

J'ai lu avec le plus grand intérêt votre Communication, et après avoir échangé d'idées avec mon Collegue, le R. P. Gatterer, je me déclare en principe d'accord avec l'avis qu'il Vous a déjà fait parvenir. Il y a pourtant un seul point, où je désire faire quelque réserve: il se rapporte au choix de la matière à traiter dans les Conférences spéciales (les « symposion »). Il me semble qu'on pourrait laisser la discussion des questions purement scientifiques aux Congrès internationaux qui se tiennent périodiquement. Ainsi nous avons l'Union Astronomique internationale qui se réunit tous les trois ans, et qui nous donne chaque fois, dans les compte-rendus de ses diverses commissions, un exposé assez complet de l'état actuel de l'astronomie et des questions qui sont à l'ordre du jour. Et vous même, M. le Président, avez pris une part active au Congrès international de physique, de chimie et de biologie, tenu naguère à Paris, où les autorités les plus compétentes se sont reunies pour discuter les problèmes fondamentaux de leurs sciences spéciales. Il me semble que Notre Académie pourrait à peine faire aussi bien ou mieux.

Je suis donc d'opinion que la matière la plus adaptée au but de l'Académie Pontificale se trouve sur le terrain limitrophe de la Science et de la Philosophie, le terrain de la Philosophie des Sciences. Le R. P. Gatterer a déjà énuméré quelques questions, dont qualques-unes demandent d'urgence une solution. Je ne me dissimule pas les difficultés annexes à un tel programme: il faut que ceux qui seront appelés à dire le dernier mot décisif, qui fasse autorité, soient éminents non seulement dans le domain

de leurs sciences spéciales, mais aussi dans celui de la philosophie saine et orthodoxe, qualités qui se trouvent rarement dans une seule et même personne. Mais je dois ajouter que le succès du dernier Congrès de philosophie thomistique a été encourageant sous ce rapport . . . . .

PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM
CITTÀ DEL VATICANO

ANNUARIO

Vol. I (1936-37), di pagine 944 e 87 tavole in fototipia, fuori testo.

ACTA

Resoconto della solenne seduta inaugurale del 1° giugno 1937 e della prima Tornata accademica. Acta, vol. I, n. 1, pag. I-XXII.

U. CISOTTI, *Asfericità di una superficie in un suo punto ordinario.* Acta, vol. I, n. 1, pag. 1-7.

G. FINZI, *Nuovi dati sul virus tubercolare e sulla natura della «esotubercolina spenta»* (con 2 tavole f. t.). Acta, vol. I, n. 2, pag. 9-17.

M. BOLDRINI, *Contributi alla storia della statistica: I. Sull'introduzione del metodo statistico in Biologia.* Acta, vol. I, n. 3, pag. 19-27.

C. FERRARI, *Problemi della dinamica dei fluidi compressibili a velocità ipersonora.* Acta, vol. I, n. 4, pag. 29-35.

R. S. VARMA M. Sc., *An infinite integral involving Bessel function and Sonine's polynomial.* Acta, vol. I, n. 5, pag. 37-41.

S. RANZI, *Ricerche sulla fisiologia dell'embrione dei cefalopodi* (con 2 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 6, pag. 43-49.

N. PARRAVANO e M. GIORDANI, *Le proprietà ossidanti dell'acqua di Fiuggi.* Acta, vol. I, n. 7, pag. 51-56.

E. PISTOLESI, *Sulla teoria delle ali sottili* (con 4 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 8, pag. 57-72.

F. ODONE, *Su alcune proprietà di geometria differenziale dei campi vettoriali.* Acta, vol. I, n. 9, pag. 73-84.

M. TIBOR, *The distribution of the stars in the Cepheus-Lacerta region* (con 3 figure n. t.). Acta, vol. 1, n. 10, pag. 85-92.

C. POSSIO, *L'azione aerodinamica sul profilo oscillante alle velocità ultrasonore* (con 7 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 11, pag. 93-106.

COMMENTATIONES

A. GEMELLI, *Nuovo contributo alla conoscenza della struttura delle vocali* (con 9 tavole f. t. e 20 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 1, pag. 1-43.

U. NOBILE, *Sulle variazioni termiche del gas contenuto nella carena di un'aeronave e conseguenti variazioni di forza ascensionale* (con 5 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 2, pag. 45-75.

A. GATTERER, *Spektralreines Eisen* (con 3 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 3, pag. 77-88.

H. ROHRACHER, *Die gehirnelektrischen Erscheinungen bei erschiedenen psychischen Vorgängen* (con 4 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 4, pag. 89-133.

G. REVERBERI, *Ricerche sperimentali sulla struttura dell'uovo fecondato delle Ascidie* (con 15 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 5, pag. 135-172.

G. ARTURO CROCCO, *L'iperbole di stabilità laterale nella dinamica dei velivoli* (con 3 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 6, pag. 175-195.

L. GIALANELLA, *Determinazione della longitudine della Torre Capitolina e della Torre del primo meridiano d'Italia a Monte Mario.* Commentationes, vol. I, n. 7, pag. 197-276.

F. LORETI, *Esperienze ed osservazioni sulla microfluorescenza della fibra nervosa (periferica) con particolare riguardo alla mielina* (con 1 tavola f. t. ed 1 figura n. t.). Commentationes, vol. I, n. 8, pag. 277-331.

C. BARIGOZZI, *Lo studio degli spodogrammi dei cromosomi* (con 12 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 9, pag. 333-351.

ACTA
Vol. II - N. 1
Fol. CXXIII-CXXVIII

RESOCONTO

DELLA SECONDA TORNATA ORDINARIA

DEL II ANNO ACCADEMICO

(Sabato 9 luglio 1938)

Presiede il Revmo Prof. P. A. GEMELLI O. F. M., Presidente.

Sono presenti gli Accademici Pontifici: AMALDI, ARMELLINI, BIANCHI, BOTTAZZI, COLONNETTI, CROCCO, DAL PIAZ, GEMELLI, GHIGI, GIORDANI, GUIDI, LEPRI, LEVI-CIVITA, LOMBARDI, NOBILE, PARRAVANO, PISTOLESI, RASETTI, RONDONI, SILVESTRI, TONIOLO, TSCHERMAK-SEYSENEGG, VALLAURI, VERCELLI, VOLTERRA; gli Accademici Pontifici soprannumerari: GATTERER, STEIN, e il Cancelliere dell'Accademia Dott. SALVIUCCI.

Ordine del giorno: 1) Approvazione del Verbale della precedente Tornata. 2) Comunicazioni del Presidente. 3) Discussione sulla disciplina da assegnare per il «Premio Pio XI 1939». 4) Nomina del Comitato per le proposte relative all'attività dell'Accademia. 5) Calendario delle Tornate del prossimo Anno Accademico. 6) Comunicazioni scientifiche e presentazioni di Note. 7) Varia.

Il Presidente GEMELLI dichiara aperta la seduta alle 17,15.

Al primo punto dell'ordine del giorno sta l'approvazione del verbale della precedente Tornata. Il verbale è stato pubblicato nel fascicolo contenente il Resoconto della Tornata stessa e si tratta quindi di approvare tale pubblicazione che ogni Accademico ha già avuto in visione.

*

Il Presidente GEMELLI pone ai voti l'approvazione, e poichè nessuno presenta osservazioni, il verbale risulta approvato all'unanimità.

Si passa quindi al secondo punto dell'ordine del giorno.

Il Presidente GEMELLI riferisce intorno allo stato dei lavori per l'assegnazione del « Premio Pio XI 1938 » per le scienze biologiche, comunicando che sono arrivati parecchi lavori da parte di varî concorrenti e varie designazioni da parte dei singoli Accademici. Tutto questo materiale dopo essere stato preso in visione dal Consiglio Accademico è stato inviato ai due Membri aggiunti della Commissione aggiudicatrice e cioè agli Accademici NOYONS e GODLEWSKI, e non appena giungeranno le loro risposte sarà posto mano alla Relazione definitiva.

Il Presidente GEMELLI comunica frattanto che parecchi Accademici hanno designato al premio suddetto il prof. Heymans dell'Università di Gand per i suoi classici lavori sul seno carotideo.

Si passa quindi al terzo punto dell'ordine del giorno.

Il Presidente GEMELLI prende la parola per dire che egli desidera che il Corpo Accademico proponga e discuta esso stesso la materia per il « Premio Pio XI 1939 ».

L'Accademico BIANCHI osserva che, dovendosi restare nel campo fisico-matematico, sarebbe opportuno che la materia a cui assegnare il nuovo premio fosse l'astronomia, tenuto conto soprattutto della benevolenza che la Santa Sede ed in modo particolare il Regnante Pontefice dimostrano per tale disciplina.

La proposta è approvata all'unanimità.

Si passa quindi al quarto punto dell'ordine del giorno.

Il Presidente GEMELLI ricorda come, alla fine della discussione svoltasi nella precedente Tornata pubblica a proposito della futura attività dell'Accademia, sia stato proposto dall'Accademico BOTTAZZI di nominare un Comitato incaricato di redigere una relazione in merito. Tale Comitato, presieduto dal Presidente, avrebbe dovuto essere nominato dalla Presidenza stessa.

Il Presidente GEMELLI ritiene per contro più opportuno che tale nomina sia fatta dal Corpo Accademico, e prega quindi di voler procedere alla nomina della Commissione, includendovi coloro che ne hanno avuto l'idea e coloro che hanno presentato proposte di maggiore importanza o partecipato in modo particolare alla discussione in merito: CARRELL, VERCELLI, GOLA, BOTTAZZI, COLONNETTI, MICHOTTE VAN DEN BERCK, TSCHERMAK-SEYSENEGG.

L'Accademico LOMBARDI osserva che con tutti questi nomi il Comitato si allarga troppo per poter lavorare con la dovuta scioltezza.

Anche altri Accademici si uniscono a questa osservazione e propongono che il Comitato sia composto di cinque persone, ivi compreso il Presidente.

Dopo matura discussione il Comitato resta composto degli Accademici BOTTAZZI, CARRELL, COLONNETTI, MICHOTTE VAN DER BERCK, più il Presidente.

Si passa quindi al quinto punto dell'ordine del giorno.

Il Presidente GEMELLI osserva anzitutto che la data della Tornata solenne inaugurale del nuovo Anno Accademico deve essere sottoposta all'Augusto consentimento del Santo Padre e non può quindi venire in alcun modo fissata. Tuttavia si possono fin da ora studiare le epoche migliori per le altre Tornate che potrebbero fissarsi per le seguenti date: sabato 19 novembre 1938, sabato 14 gennaio 1939, sabato 11 marzo 1939, sabato 27 maggio 1939.

Il Corpo Accademico dopo breve discussione lascia facoltà alla Presidenza di fissare le date che ritiene più opportune.

Si passa quindi al sesto punto dell'ordine del giorno per le comunicazioni scientifiche e la presentazione di lavori originali.

L'Accademico ARMELLINI fa una Comunicazione sopra alcune sue ricerche personali riguardanti la cosmogonia ed in particolare l'origine del sistema planetario. Egli mostra come tutte le ipotesi, fino ad ora proposte, a cominciare da quella di Laplace, urtino contro gravi difficoltà e come, con l'odierna cosmogonia, non si riesca a spiegare la forma estremamente schiacciata, che presentano molte nebule extragalattiche. L'ARMELLINI mostra quindi come egli sia riuscito, tenendo conto nell'attrazione di un termine dissipativo, a spiegare tutto ciò con le sole leggi della meccanica razionale, senza bisogno di ricorrere ad altre ipotesi particolari.

Sulla Comunicazione ARMELLINI prendono la parola gli Accademici AMALDI, COLONNETTI, VOLTERRA e LEVI-CIVITA, il quale ultimo elogia altamente l'idea dell'ARMELLINI e mostra che la sua nuova teoria cosmogonica non è contraria alla teoria di relatività, ma in accordo con essa.

L'Accademico COLONNETTI presenta la seguente Nota:

G. COLONNETTI – *Sulla resistenza alla flessione in regime elasto-plastico.*

L'Accademico GEMELLI presenta gli *Atti del 2° Congresso di medicina aeronautica*, tenutosi sotto la sua presidenza nell'ottobre 1937 a Milano, nel quale furono da lui presentati importanti lavori che rappresentano un prezioso contributo degli studi italiani su importanti e attuali problemi di fisiologia dell'aviazione.

L'Accademico LEVI-CIVITA, anche a nome del Collega AMALDI, presenta in omaggio il Vol. I della seconda edizione del loro: *Compendio di meccanica razionale*, facendo le seguenti comunicazioni:

« Si tratta di un corso scolastico, e noi non ci permetteremmo d'intrattenere nemmeno brevissimamente l'Accademia, se non ci fosse l'escusante di segnalare, più che qualche aggiunta specifica, una novità di ordine speculativo, che si trova inserita, crediamo per la prima volta, in una esposizione sistematica della meccanica. La novità consiste nell'aver chiarito (in poco più di due pagine) la nozione e la misura del tempo con riguardo ad osservatori in quiete o eventualmente in moto rispetto alle così dette stelle fisse. Così vien fatto di localizzare nitidamente il divario fra l'impostazione tradizionale, cui — non occorre dirlo — noi ci atteniamo per evidenti ragioni d'opportunità (pratica e anche teorica) e la impostazione relativistica, che diviene invece necessaria per fenomeni più raffinati.

Fra le aggiunte ci è parso doveroso comprendere un accenno al sistema di unità del collega GIORGI, beninteso nei limiti in cui può essere presentato ed illustrato a chi è ancora digiuno di elettromagnetismo ».

L'Accademico NOBILE presenta la seguente Nota:

U. NOBILE – *Note sul consumo di gas ed altre questioni attinenti alla statica ed al mantenimento dei dirigibili.*

Il Cancelliere dà poi notizia degli altri lavori originali presentati da Accademici prima dell'attuale Tornata:

H. BRÜCK – *The 1937 eclipse of ζ Aurigae.*

A. CABRAS – *Moto vario dei fluidi nei tubi.*

G. COLONNETTI – *Saggio di una teoria generale dell'equilibrio elasto-plastico.*

G. COLONNETTI – *Incrudimento ed isteresi elastica nel quadro della nuova teoria dell'equilibrio elasto-plastico.*

G. A. CROCCO – *L'ellisse di stabilità longitudinale nella meccanica del volo.*

P. FAUVEL – *Annélides polychètes d'Indocine.*

D. GRAFFI – *Sull'applicazione del calcolo operatorio funzionale ai circuiti elettrici.*

U. NOBILE – *Alcune questioni attinenti alla meccanica del volo dei dirigibili.*

H. ROHRACHER – *Die gehirnelektrischen Erscheinungen bei erschiedenen psychischen Vorgängen.*

H. ROHRACHER – *Experimentelle und theoretische Untersuchungen über die gehirnelektrischen Vorgänge.*

E. SCHRÖDINGER – *Eigenschwingungen des sphärischen Raumes.*

L. SONA – *Rappresentazione conforme di un piano con n tagli radiali su un piano forato circolarmente.*

A. TSCHERMAK-SEYSENEGG – *Über die physiologischen Grundlagen der Stigmatisierung nebst Bemerkungen über die funktionelle Bedeutung der handlinien.*

V. ZANON – *Le diatomee del Kivu.*

Dopo la Tornata pubblica ebbe luogo la Tornata segreta.

Pubblicazioni della

PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

CITTÀ DEL VATICANO

ANNUARIO

Vol. I (1936-37), di pagine 944 e 87 tavole in fototipia, fuori testo.

ACTA

Resoconto della solenne seduta inaugurale del 1° giugno 1937 e della prima Tornata accademica. Acta, vol. I, n. 1, pag. I-XXII.

U. Cisotti, *Asfericità di una superficie in un suo punto ordinario.* Acta, vol. I, n. 1, pag. 1-7.

G. Finzi, *Nuovi dati sul virus tubercolare e sulla natura della «esotubercolina spenta»* (con 2 tavole f. t.). Acta, vol. I, n. 2, pag. 9-17.

M. Boldrini, *Contributi alla storia della statistica: I. Sull'introduzione del metodo statistico in Biologia.* Acta, vol. I, n. 3, pag. 19-27.

C. Ferrari, *Problemi della dinamica dei fluidi compressibili a velocità ipersonora.* Acta, vol. I, n. 4, pag. 29-35.

R. S. Varma M. Sc., *An infinite integral involving Bessel function and Sonine's polynomial.* Acta, vol. I, n. 5, pag. 37-41.

S. Ranzi, *Ricerche sulla fisiologia dell'embrione dei cefalopodi* (con 2 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 6, pag. 43-49.

N. Parravano e M. Giordani, *Le proprietà ossidanti dell'acqua di Fiuggi.* Acta, vol. I, n. 7, pag. 51-56.

E. Pistolesi, *Sulla teoria delle ali sottili* (con 4 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 8, pag. 57-72.

F. Odone, *Su alcune proprietà di geometria differenziale dei campi vettoriali.* Acta, vol. I, n. 9, pag. 73-84.

M. Tibor, *The distribution of the stars in the Cepheus-Lacerta region* (con 3 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 10, pag. 85-92.

C. Possio, *L'azione aerodinamica sul profilo oscillante alle velocità ultrasonore* (con 7 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 11, pag. 93-106.

COMMENTATIONES

A. Gemelli, *Nuovo contributo alla conoscenza della struttura delle vocali* (con 9 tavole f. t. e 20 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 1, pag. 1-43.

U. Nobile, *Sulle variazioni termiche del gas contenuto nella carena di un'aeronave e conseguenti variazioni di forza ascensionale* (con 5 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 2, pag. 45-75.

A. Gatterer, *Spektralreines Eisen* (con 3 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 3, pag. 77-88.

H. Rohracher, *Die gehirnelektrischen Erscheinungen bei erschiedenen psychischen Vorgängen* (con 4 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 4, pag. 89-133.

G. Reverberi, *Ricerche sperimentali sulla struttura dell'uovo fecondato delle Ascidie* (con 15 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 5, pag. 135-172.

G. Arturo Crocco, *L'iperbole di stabilità laterale nella dinamica dei velivoli* (con 3 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 6, pag. 175-195.

L. Gialanella, *Determinazione della longitudine della Torre Capitolina e della Torre del primo meridiano d'Italia a Monte Mario.* Commentationes, vol. I, n. 7, pag. 197-276.

F. Loreti, *Esperienze ed osservazioni sulla microfluorescenza della fibra nervosa (periferica) con particolare riguardo alla mielina* (con 1 tavola f. t. od 1 figura n. t.). Commentationes, vol. I, n. 8, pag. 277-331.

C. Barigozzi, *Lo studio degli spodogrammi dei cromosomi* (con 12 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 9, pag. 333-351.

CONTRIBUTI ALLA STORIA DELLA STATISTICA

II. Origini e sviluppi italiani della biometria dal Santorio all'Olivi (*)

GINO BARBIERI

Svmmarivm. — Biometrica ratio, quae in Italia a Santorio (1561-1636) coepta est, in Anglia perfecta atque evoluta est ob investigationis studium e Santorii opere exsuscitatum apud Regiam Societatem Londinensem.

Saec. XVIII in totam Europam diffunditur, et in Italiam quoque denuo viget, cum ex operibus anglicis Iosephus Olivi, abbas (1769-1795), animum suscepit adhibendi methodum quantitativam ad quasdam species inferiores perpendendas.

1. — L'orientamento quantitativo negli studi della biologia ha avuto in Inghilterra cultori, che ne hanno promosso efficacemente lo sviluppo in senso moderno. Spetta però all'Italia il merito di avere introdotto l'indirizzo biometrico, grazie alla rivoluzione portata nel campo della medicina da Santorio Santorio di Capodistria (1561-1636), il quale, professore nello studio di Padova e collega del Galileo, seppe utilizzare i nuovi strumenti scientifici del grande pisano per osservare con metodo quantitativo i fenomeni del nostro corpo.

Appena accennando che le esperienze del Santorio costituiscono una vera rivoluzione dell'orientamento qualitativo della medicina tradizionale, qui preme notare che non solo gli studiosi di oggi considerano il professore padovano quale iniziatore dell'indirizzo biometrico (1), poichè il medesimo giudizio hanno espresso anche gli scienziati di più

(*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio M. Boldrini, il 1° giugno 1937.

(1) M. Boldrini, *Biometria e Antropometria*, vol. III del: *Trattato elementare di statistica*, Milano, Giuffrè, 1934, cap. I. Cfr. anche: A. Castiglioni, *La vita e l'opera di Santorio Santorio*, Bologna, 1920; A. Castiglioni, *Storia della Medicina*, Milano, Mondadori, 1936, pag. 470 ss.

d'un secolo fa. Tra tutte le altre significativa è l'affermazione fatta nel 1791 all'Accademia delle Scienze di Parigi dal celebre chimico ANTONIO LAVOISIER, che apertamente riconosceva al SANTORIO l'onorevole titolo di precursore della scienza moderna, non tanto pei risultati concreti raggiunti, quanto piuttosto per l'indirizzo metodologico, che egli seppe per primo applicare nello studio del corpo umano (1).

Del resto l'orientamento tracciato dal medico di Padova riscosse un immediato trionfo europeo (2), specialmente nell'Inghilterra di BACONE da Verulamio (3), ove l'opera santoriana diede luogo ad una copiosa fioritura di esperienze e di studi, da cui è nato e sviluppato l'orientamento quantitativo negli studi biologici. L'orologio da polso costruito dal Cavaliere JOHN FLOYER (1684–1734), che si propose di ricercare le relazioni esistenti fra il ritmo del polso e del respiro, e il peso del corpo e lo stato atmosferico, se rappresenta un indubbio progresso rispetto al pulsilogio ideato dal dottore di Padova, costituisce una prova evidente della fecondità seminata dal SANTORIO sul cammino inglese della scienza biometrica (4). Altro significato non hanno per lo storico

---

(1) «Santorio — disse il LAVOISIER — è il primo che abbia intrapreso una serie di esperienze sopra la traspirazione: prima di lui gli effetti di questa funzione animale erano piuttosto sospettati che conosciuti. Egli si poneva su d'una sedia adattata ad una bilancia che porta il suo nome, e determinava la quantità della traspirazione dalla perdita di peso ch'egli provava. Ma quest'uomo giustamente celebre, sì commendabile pel suo zelo e per la sua pazienza, al quale abbiamo l'obbligazione di averci aperta la carriera...» (*Memoria del Sig. Lavoisier sulla traspirazione tradotta dal Sig. Vincenzo Dandolo*, in *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti*, tomo XV, in Milano, presso Giuseppe Marelli, 1792, pag. 363. Cfr. anche il tomo XV, a pag. 348-360.

(2) *La Medicina statica* del SANTORIO si diffuse in tutta l'Europa, attraverso numerose edizioni e traduzioni. A Venezia, a Padova, a Londra, a Parigi, a Lione ed altrove si stampò e si ristampò l'opera del SANTORIO. Famosi i commenti di MARTIN LISTER, pubblicati per la prima volta a Londra nel 1701 e diffusi in Italia mediante l'edizione padovana del 1710 e la traduzione dell'abate Chiari del 1761.

(3) Per la parte avuta dagl'inglesi nella formazione della statistica, cfr. le pagine introduttive della monografia di A. UGGÈ, *Guglielmo Derham e l'«Ordine Divino» nelle manifestazioni dei fenomeni demografici*, Milano, «Vita e Pensiero», 1932.

(4) M. BOLDRINI, *Per la storia della Biometria. L'Orologio da polso di Giovanni Floyer*, in «Studi dedicati alla memoria di Pier Paolo Zanzucchi dalla Facoltà di Giurisprudenza. Pubblicazioni dell'Università Cattolica del S. Cuore», serie VII, vol. XIV.

di un indirizzo scientifico le decennali ricerche sulla traspirazione compiute da GIACOMO KEILL (1673-1719), che nel 1718 ne volle pubblicare i risultati in un'opera, la quale apertamente ripete il titolo del nostro SANTORIO (1). E solo a qualche anno di distanza, nel 1727, STEFANO HALES (1677-1761), riprendendo le ricerche dello scozzese ora ricordato, ma trasportandole dapprima sulle piante e poi sugli animali, pubblicò il volume *Vegetable Staticks* (1727) seguito qualche anno dopo dalla *Haemostaticks* (1733) (2).

Pochi esempi tra i molti che si potrebbero addurre mediante un esame completo di tutta la letteratura ed in particolare delle numerose memorie contenute nelle *Philosophical Transactions* della Società Reale di Londra, la celebre Accademia, ove grazie al fervore di discussioni agitate dall'opera dell'Istriano si è venuto maturando l'indirizzo biometrico.

Del resto, la beffa preparata a SANTORIO e ai santoriani dal famoso giornaletto « Spectator » del 29 marzo 1711, da una parte dimostra che ai pionieri delle scienze non è riservato il favor popolare, ma dall'altra è una prova chiarissima dell'attualità che il dottore patavino godeva nel mondo dei medici e dei non medici inglesi del primo '700 (3).

2. — Germinato e sviluppato così, in Inghilterra, l'orientamento quantitativo negli studi biologici, grazie alle vive e feconde discussioni provocate dall'opera di SANTORIO in seno all'Accademia Reale di Londra,

---

(1) *Tentamina medico-physica ad quasdam quaestiones, quae Oeconomiam animalem spectant, accomodata, quibus accessit Medicina Statica Britannica. Authore* JACOBO KEILL. M. D. Londini, Apud Geo. Strahan et W. et J. Innys, MDCCXVIII. Per il contributo dato dal KEILL allo sviluppo della scienza biometrica, cfr. il saggio di M. BOLDRINI, *Contributi alla storia della Statistica: I. Sull'introduzione del metodo statistico in Biologia*, in questi stessi Atti dell'Accademia Pontificia.

(2) La *Vegetable Staticks* fu tradotta in francese dal BUFFON (*La statique des végétaux et l'analyse de l'air: Expériences nouvelles lûes à la Société Royale de Londres, par* M. HALES *D. D. et Membre de cette Société*. Ouvrage traduit de l'anglais, par M. DE BUFFON, Paris, Debure, MDCCXXXV. A pag. 285 si parla del nostro ALFONSO BORELLI). L'*Haemostaticks* fu tradotta e annotata in francese dal DE SAUVAGES. Vedi le copiose citazioni del BORELLI, ma specialmente del KEILL. Nè manca un accenno alle esperienze sull'asma del Cavaliere JOHN FLOYER.

(3) Cfr. M. BOLDRINI, « *Spectator* » *contro Santorio*, in « Rivista Internazionale di Scienze Sociali », marzo 1937.

il nuovo indirizzo fu divulgato in Italia, unitamente a tutto il pensiero scientifico e letterario britannico (1).

Da tutto il fervore di discussioni, che le opere inglesi tradotte, commentate e pubblicate (2) in Italia hanno saputo agitare tra noi, trasse ispirazione un giovane abate italiano per segnare un nuovo varco sulla strada che doveva sboccare alla scienza biometrica. Fu questi GIUSEPPE OLIVI di Chioggia (1769-1795).

Sarebbe interessante ricostruire con le vicende della sua vita (3), il cammino scientifico percorso dal giovane scienziato chioggiotto, che

---

(1) Per l'ammirazione ch'ebbe l'Italia per tutto quanto sapeva d'inglese, cfr. A. GRAF, *L'anglomania e l'influsso inglese in Italia nel secolo XVIII*, Torino, Loescher, 1911.

(2) Per le traduzioni italiane ed i compendî dello *Philosophical Transactions* della prima metà del '700, cfr. le esatte e ricche indicazioni date dall'UGGÈ, nel suo Saggio su *Guglielmo Derham*, cit., pag. 7, nota 1. Nella seconda metà del secolo va segnalata la traduzione italiana delle stesse *Philosophical Transactions* tradotte già in francese e compendiate dal celebre dottore GIBELIN. L'edizione italiana, iniziata nel 1793, si deve al veneziano FORTUNATO STELLA. Anche le opere di HALES, per non citare che un solo esempio, furono ben conosciute in Italia. La *Vegetable Staticks* fu pubblicata per la prima volta nella traduzione italiana a Napoli, nel 1756, dal RAIMONDI. Dopo vent'anni, nel 1776, se ne fece una seconda edizione. La *Haemostaticks* fu pubblicata, dallo stesso RAIMONDI, nel 1750. Una nuova edizione fu fatta, nel 1766, dal CASTELLANO.

(3) Per ovvie ragioni di brevità mi limito in questa nota a dare un elenco degli scritti principali circa la vita e le opere dell'OLIVI: *L'Elogio dell'Olivi scritto dal nobil Signor Carlo De Rubeis*, sta in « Nuovo Giornale d'Italia spettante alla Scienza Naturale e principalmente all'Agricoltura, alle Arti, ed al Commercio », tomo VII, in Venezia, MDCCXCVI, pag. 193-199; *Elogio dell'abate Giuseppe Olivi ed analisi delle sue opere con un saggio di poesie inedite del medesimo*, in Padova, per li fratelli Penada, MDCCXCVI (all'Elogio pronunciato dal CESAROTTI segue l'*Analisi delle opere dell'abate Olivi scritta dal* Co: NICCOLÒ DA RIO *socio dell'Accademia di Padova* e il *Ritratto dell'abate Giuseppe Olivi dell'abate* GREATI, *bibliotecario pubblico e socio dell'Accademia*); E. DE TIPALDO, *Bibliografia degli italiani illustri*, vol. IV, Venezia, dalla tipografia di Alvisopoli, 1837, pag. 3-7; C. BULLO, *Dei naturalisti clodiensi. Discorso inaugurale del Cav. Carlo Bullo letto in occasione dell'adunanza generale della Società Veneto-Triestina di Scienze Naturali a Chioggia il giorno 17 giugno 1877*, Padova, stab. di P. Passerini, 1878, pag. 8 ss.; CAMERANO, in « Bollettino del Museo di Zoologia di Torino », 11 febbraio 1905; L. PIGORINI, *Un precursore veneto degli studi di biometria: l'abate Giuseppe Olivi*, in « L'Ateneo veneto », 1925; M. BOLDRINI, *Biometrica*, Padova, Cedam, 1927, pag. 6 e 347; I. TIOZZO, *L'abate Stefano Chiereghin, naturalista clodiense*, monografia in corso di stampa; M. MINIO, *I naturalisti che studiarono la Laguna*, vol. III, Venezia, 1934, cap. XLI. Un breve cenno sull'OLIVI sta pure nella Enci-

col medesimo ardore, con cui cantava *La Dottrina di Gesù Cristo* (1), studiò i fenomeni della natura e particolarmente i varî organismi marini della laguna nativa. Così pure per la storia delle scienze moderne avrebbe una notevole utilità l'esame particolareggiato delle molteplici opere, che costituiscono una miniera di conoscenze nei campi più varî della chimica, della mineralogia, della fisica, della zoologia, della botanica e dell'economia.

Ma agli scopi della presente Nota preme soltanto ricordare un aspetto delle sue ricerche dedicate allo studio delle specie inferiori. È da notare che gli organismi marini studiati dal giovane scienziato clodiense erano già stati oggetto di indagini ad opera del RÉAMUR e del COLLINSON nella prima metà del secolo XVIII. Anzi nelle *Philosophical Transactions* tradotte e pubblicate in compendio a Venezia, nel 1793, con note e commenti dello stesso OLIVI, non mancano brevi memorie di quegli autori sullo stesso argomento (2).

Ma il giovane studioso di Chioggia, allenato nelle indagini scientifiche dalla conoscenza perfetta delle opere inglesi, tentò di perfezionare lo studio degli organismi marini, applicando il metodo quantitativo, verso cui si erano orientate, fin dai primi passi, le scienze moderne. Ecco come si esprime l'OLIVI, all'inizio del suo *Saggio sulla Proporzionalità trovata nell'accrescimento de' Granchj, delle Conchiglie e de' Pesci*,

---

clopedia Treccani, sotto il medesimo nome. Hanno parlato onorevolmente delle opere dell'OLIVI i seguenti giornali del tempo: « Giornale Enciclopedico d'Italia »; « Genio Letterario d'Europa »; « Memorie per servire alla Storia Letteraria e Civile »; « Giornale d'Italia spettante alla Scienza Naturale »; « Efemeridi », di Roma; « Giornale Fisico-Medico », di Pavia; « Opuscoli Scelti », di Milano; « Giornale Letterario », di Mantova; « Commercio Letterario d'Europa coi Regni delle Due Sicilie »; « Giornale dei Letterati », di Pisa; « Magazzino Enciclopedico », di Parigi; « Annali », di Gottinga; « Commentarii », di Lipsia; « Giornale di Vienna »; « Annali Botanici », di Zurigo »; 2 giornali tedeschi; 1 giornale inglese, 1 giornale spagnolo. (Cfr. pag. 83 ss. dell'*Elogio dell'abate Giuseppe Olivi ed analisi delle sue opere*, cit.).

(1) È il titolo di un componimento poetico pubblicato, come alcuni altri, dopo la morte dell'autore. Fu stampato ad Udine, presso il Mattiuzzi, nel 1830.

(2) *Compendio delle Transazioni Filosofiche della Società Reale di Londra*, parte I, vol. III, Venezia, Stella, 1793, pag. 175 e 182. In appendice al terzo volume si trovano le illustrazioni ed i commenti relativi alle Memorie di Storia Naturale inserite nelle stesse *Transazioni*. I commenti sono in parte dovuti al Co: NICCOLÒ DA RIO, in parte all'OLIVI.

che fa parte dell'opera maggiore (1), cui è legata la sua fama di grande naturalista: « La Matematica — afferma l'Olivi — che applicata ai grandi fenomeni della Natura li aveva sparsi di tanta luce, se fu rivolta agli esseri organizzati non prese mai ad esaminare se non la meccanica de' loro movimenti. Eppure le loro forme presentano una regolarità, i loro accrescimenti conservano una certa rassomiglianza, che sembrano indicare di essere regolati dalle leggi di proporzione ». Fatta questa premessa sull'utilità dell'indirizzo quantitativo, che egli volle applicare al campo delle sue ricerche preferite, l'analisi delle tre specie marine gli ha permesso di conseguire dei risultati, che al giudizio di uno scienziato di oggi sono veramente notevoli. « La Legge di accrescimento geometrico che l'Olivi crede di avere osservata nelle specie studiate, il concetto che sia possibile fondare la diagnosi della specie sulla proporzione — costante nelle popolazioni omogenee — fra lunghezza e larghezza, e il suo tentativo di applicazione; l'idea del valore contingente delle leggi matematiche dei viventi e della necessità di studiarne le molteplici cause di variazione, sono risultati realmente notevoli per un naturalista del secolo XVIII » (2).

Si aggiunga che le ricerche indicate nel *Saggio* furono coltivate dall'Olivi anche dopo la pubblicazione della *Zoologia Adriatica*, ripromettendosi il giovane abate di pubblicare addirittura una memoria sull'argomento dopo aver esteso lo studio a più soggetti (3). Le carte e i manoscritti lasciati dallo scienziato nulla dicono circa questa materia. Anzi è probabile che troppi sviluppi non vi abbia dati, stante la morte precoce, venuta a stroncarne con l'esistenza gli studi. Ma chi deve ricostruire la storia di un indirizzo scientifico troppo non guarda ai risultati concreti raggiunti, pago di rilevare che all'Olivi spetta il merito di avere applicato il metodo e l'analisi quantitativa ai fenomeni morfologici e biologici delle specie inferiori (4).

---

(1) Il *Saggio* citato si trova a pag. 31-38 dell'edizione bassanese della *Zoologia Adriatica, ossia Catalogo ragionato degli Animali del Golfo e delle Lagune di Venezia*, 1792. Tale *Saggio* è stato ripubblicato dal Boldrini, in appendice al suo volume: *Biometrica*, op. cit.

(2) M. Boldrini, *Biometrica*, cit., pag. 6; L. Pigorini, *Un precursore veneto degli studi di Biometria*, cit.

(3) Cfr. *Zoologia Adriatica*, cit., pag. 31.

(4) M. Boldrini, *Biometrica*, op. e loc. cit.

Dell'originalità e dell'importanza del nuovo indirizzo, l'OLIVI fu ben cosciente, quando scrisse, sul finire del *Saggio* citato, che nonostante la complessità dei fenomeni da lui studiati e la conseguente difficoltà di appurarli alla perfezione, egli era lieto di « averne segnato una traccia ».

È fuor di dubbio che il nuovo indirizzo scientifico più lungo cammino avrebbe percorso in Italia, se la morte non avesse colpito il suo giovanissimo cultore all'età di soli 26 anni. Morì infatti l'OLIVI nel 1795, un anno prima che nascesse l'astro più grande della moderna statistica: il QUETELET.

IL PROBLEMA DI CLEBSCH E L'ELLISSE DI ELASTICITÀ (*)

(Con sei figure)

GIUSEPPE MARIA PUGNO

SVMMARIVM. — Disceptat Auctor de problemate Clebsch mediante ellipse elasticitatis transversali, demonstrans quaenam sit eius applicatio ad nonnulla systemata, ex arco constituta.

1. – Consideriamo una lastra incastrata lungo il suo contorno s; un elemento superficiale dS di essa sia caricato da una forza dF normale alla lastra. Prendiamo deliberatamente in esame una forza infinitesima perchè fin d'ora supponiamo che le forze applicate siano proporzionali — attraverso ad un coefficiente, sia pur variabile da punto a punto, ma finito — all'estensione della superficie sulla quale insistono (fig. 1).

Assumiamo come elemento terminale l'elemento di superficie dS e domandiamoci l'ellisse di elasticità della lastra rispetto al detto elemento terminale; ossia domandiamoci la legge grafica che, attraverso ad una relazione di antipolarità, mette in relazione la intersezione, col piano della lastra, della retta d'azione della forza dF con l'asse attorno al quale, per effetto della forza dF stessa, l'elemento terminale dS viene a ruotare.

Il problema che ci proponiamo è il corrispondente di quello analogo che si pone nello studio del problema di DE SAINT VÉNANT e che può risolversi per mezzo dell'ellisse di elasticità ordinaria; naturalmente

(*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio G. Colonnetti, il 12 genn. 1936.

nel caso presente dovremo far ricorso all'ellisse di elasticità trasversale introdotta da CARLO LUIGI RICCI, in quanto le forze sollecitanti e le conseguenti deformazioni non appartengono al piano del sistema elastico che le sopporta.

Inoltre, mentre gli elementi terminali che si assumono nel problema di DE SAINT VÉNANT sono sezioni rette dal solido, perciò di estensione finita, capaci di sopportare forze di intensità finita e tali, infine, da ammettere deformazioni proprie tanto piccole da poter essere tra-

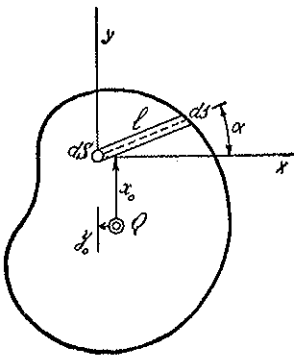


FIG. 1.

scurate a fronte di quelle che essi sopportano in grazia dell'elasticità di tutto il sistema elastico, nel presente problema gli elementi terminali devono essere necessariamente infinitesimi al fine di mantenere l'ipotesi dell'infinita piccolezza delle deformazioni proprie a fronte di quelle derivanti dall'elasticità dell'intero sistema; e quindi ne discende pure la infinita piccolezza della intensità delle forze applicate.

L'elemento terminale dS può immaginarsi collegato a ciascun elemento del perimetro della lastra da una trave di larghezza infinitesima incastrata perfettamente alla terra in corrispondenza del perimetro stesso, come abbiammo supposto al principio di questa trattazione.

Il complesso di tutte le infinite travi di larghezza infinitamente piccola che collegano l'elemento terminale ad ogni elemento del perimetro, costituisce il sistema elastico che giuoca nella deformazione dell'elemento dS. Questa concezione non è nuova; di fatto si incontrano,

nello studio delle lastre, procedimenti basati proprio su questi concetti più o meno differenti uno dall'altro e più o meno complicati a seconda del numero delle travi ipotetiche che si immaginano collegare l'elemento $d\mathrm{S}$ al contorno. Naturalmente, per risolvere questo problema, si richiedono alla realtà dei fatti le necessarie equazioni di elasticità; per esempio si sfrutta la uguaglianza delle deformazioni dell'elemento terminale pensato appartenente a due distinte travi e tante volte quanti sono i gruppi distinti di due travi che possono estrarsi tra tutte quelle che si ammette colleghino l'elemento terminale alla terra.

Ora le condizioni sopra dette sono già insite nella essenza della teoria della ellisse di elasticità che noi vogliamo utilizzare nel presente studio. Di fatto è evidente che la forza $d\mathrm{F}$ si decomporrà in tante componenti quante sono le travi ideali — nel caso nostro infinite — ciascuna delle quali, attraverso ad una trave, si sperderà alla terra; si tratta quindi di un aggregato in derivazione. Ma è notorio che la natura di tali aggregati è precisamente caratterizzata dalla costanza delle deformazioni dell'elemento terminale a qualunque sistema elastico componente sia esso pensato connesso.

Il programma del nostro lavoro è dunque il seguente: in primo luogo determinazione dell'ellisse di elasticità di una qualunque tra le infinite travi ideali e, in secondo luogo, composizione in derivazione di tutte le ellissi come quelle sopra dette; l'ellisse che ne risulterà sarà l'ellisse di elasticità della lastra rispetto all'elemento terminale considerato, cioè l'ellisse richiesta.

2. – L'ellisse di elasticità di una trave elementare sarà completamente definita quando saranno dati, di essa, il peso elastico $g = d\mathrm{G}$, la posizione del medesimo, ed i due raggi ρ e ρ' longitudinale e trasversale (fig. 2).

Detto:

h lo spessore costante della lastra;

l la distanza dell'elemento $d\mathrm{S}$ da un elemento generico ds;

x e y due assi ortogonali qualunque di riferimento giacenti nel piano della lastra e incrociantisi in $d\mathrm{S}$;

α l'angolo formato da un raggio vettore generico uscente da $d\mathrm{S}$ con l'asse x;

risulta:

$$dG = \frac{E \cdot h^3}{l^3} \cdot l \cdot d\alpha = \frac{E \cdot h^3}{l^2}\, d\alpha$$

$$\rho = 0{,}289 \cdot l \qquad \rho' = \text{infinitesimo}$$

Riguardo alla composizione in derivazione di ellissi come quelle definite, osserviamo che le sopra accennate condizioni caratteristiche dell'aggregato in derivazione, affermano la costanza dello spostamento δ

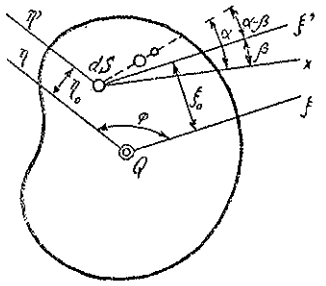


Fig. 2.

dell'elemento terminale a qualunque sistema elastico elementare lo si pensi collegato e l'uguaglianza di questo spostamento a quello Δ che lo stesso elemento subisce nell'ipotesi reale di connessione a tutto il sistema elastico, nonchè la costanza della rotazione $\bar{\varphi}$ e l'uguaglianza di questa alla rotazione $\bar{\Phi}$, essendo $\bar{\varphi}$ e $\bar{\Phi}$ le rotazioni che si producono nell'ipotesi di connessione generica parziale e nell'ipotesi reale di connessione all'intero sistema elastico.

Tenendo conto di quanto sopra, nonchè del fatto per il quale la forza ed il momento applicati al sistema complessivo devono essere rispettivamente la risultante delle forze ed il risultante dei momenti applicati ai sistemi componenti, si perviene alla seguente forma delle condizioni caratteristiche dell'aggregato

$$G = \Sigma g \quad , \qquad S = \Sigma s \quad , \qquad J = \Sigma j$$

ove g è uno dei pesi elastici componenti, G quello del complesso; s è il momento statico di un peso elastico componente rispetto all'asse della rotazione, S l'analogo momento statico del peso elastico del complesso rispetto al medesimo asse, j il momento centrifugo di un peso elastico componente rispetto all'asse della rotazione e all'asse del momento, J l'analogo momento centrifugo del peso elastico del complesso.

Troviamo confermato che le forme nelle quali possono essere scritte le condizioni caratteristiche degli aggregati di ellissi trasversali in derivazione e degli aggregati di ellissi ordinarie in serie sono le stesse. Gli stessi saranno dunque ancora i mezzi analitici e grafici che ci permetteranno di definire l'ellisse di elasticità e il peso elastico proprio al complesso dei due aggregati.

3. - La condizione $G = \Sigma g$ porge:

$$G = E \cdot h^3 \cdot \int_0^{2\pi} \frac{d\alpha}{l^2}$$

La condizione $S = \Sigma s$, scritta per una forza che faccia ruotare l'elemento terminale attorno all'asse x, porge:

$$S_x = \frac{E \cdot h^3}{2} \cdot \int_0^{2\pi} \frac{\operatorname{sen} \alpha}{l} \cdot d\alpha$$

e quindi detta x_0 la distanza del baricentro elastico 0 dall'asse x:

$$x_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\int_0^{2\pi} \frac{\operatorname{sen} \alpha}{l} \cdot d\alpha}{\int_0^{2\pi} \frac{1}{l^2} \cdot d\alpha} .$$

Analogamente la medesima equazione, scritta per una forza che induca rotazione attorno all'asse y, detta y_0 la distanza del baricentro 0 dall'asse y, porge:

$$S_y = \frac{E \cdot h^3}{2} \cdot \int_0^{2\pi} \frac{\cos \alpha}{l} \cdot d\alpha ,$$

e quindi:

$$y_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\int_0^{2\pi} \frac{\cos\alpha}{l} \cdot d\alpha}{\int_0^{2\pi} \frac{1}{l^2} \cdot d\alpha} .$$

La condizione $J = \Sigma j$ applicata a due assi baricentrici uno ξ formante l'angolo β con l'asse x e l'altro η formante l'angolo φ con l'asse ξ, porge:

$$J_{\xi\eta} = \frac{E \cdot h^3}{3}\left[\int_0^{2\pi} \operatorname{sen}(\alpha - \beta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi + \alpha - \beta) - 3 \cdot \xi_0 \cdot \eta_0 \cdot \int_0^{2\pi} \frac{1}{l^2}\, d\alpha\right]$$

ove ξ_0 e η_0 sono le distanze dell'elemento dS dagli assi ξ e η, distanze note perchè la posizione del baricentro è già stata definita avendo già determinate le sue coordinate x_0 e y_0; il primo termine entro parentesi rappresenta il momento centrifugo rispetto a due assi ξ' e η' paralleli a ξ e η e passanti per l'elemento dS, mentre il secondo proviene dal trasporto del momento centrifugo dagli assi ξ' e η' a quelli ξ e η. Questa condizione, uguagliata a zero, si trasforma nella condizione di coniugio tra i due assi ξ e η in quanto, dato un asse ξ definito dalla sua fase β rispetto all'asse x noto, ne porge il coniugato η, fornendo, di questo ultimo, la fase φ rispetto a ξ.

La condizione $J = \Sigma j$ scritta per due assi coincidenti ambedue con l'asse ξ', porge:

$$J_{\xi'\xi'} = \frac{Eh^3}{3} \cdot \int_0^{2\pi} \operatorname{sen}^2(\alpha - \beta) \cdot d\alpha$$

e quindi, indicando con ρ_ξ, il raggio d'inerzia non centrale rispetto all'asse ξ' e coniugato alla direzione di ξ, con ρ_ξ il raggio centrale d'inerzia coniugato alla direzione di ξ e con d_ξ la distanza tra gli assi ξ e ξ', possiamo scrivere:

$$\rho_\xi^2 = \rho_{\xi'}^2 - d_\xi^2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{\int_0^{2\pi} \operatorname{sen}^2(\alpha - \beta) \cdot d\alpha}{\int_0^{2\pi} \frac{1}{l^2} \cdot d\alpha} - d_\xi^2$$

Analogamente, applicando l'equazione $J = \Sigma j$ a due assi coincidenti con l'asse η', possiamo scrivere:

$$J_{\eta'\eta'} = \frac{Eh^3}{3} \cdot \int_0^{2\pi} \operatorname{sen}^2(\varphi + \alpha + \beta) \cdot d\alpha$$

$$\rho_\eta{}^2 = \rho_{\eta'}{}^2 - d_\eta{}^2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{\int_0^{2\pi} \operatorname{sen}^2(\varphi + \alpha - \beta) \cdot d\alpha}{\int_0^{2\pi} \frac{1}{l^2} \cdot d\alpha} - d_\eta{}^2$$

È appena necessario ricordare che in tutte queste ricerche le distanze dagli assi sono state valutate normalmente ad essi, e, perciò, anche i raggi risultano valutati normalmente ai rispettivi assi.

L'ellisse che si richiede viene in tal modo ad essere definita in tutti i suoi necessari elementi.

3. – La trattazione che noi abbiamo, nelle sue linee teoriche, or ora adombrata, può rivelarsi praticamente interessante in varî problemi, uno dei quali ci sembra di particolare rilievo ed è quello che si presenta quando su una soletta sia impostato un arco o un pilastro. Il nòcciolo della questione consiste allora nel determinare l'ellisse di elasticità della soletta o della lastra rispetto alla superficie di imposta del pilastro o dell'arco, allo scopo di passare, da quella alla ellisse ordinaria di un tronco elastico ideale da ritenersi sostituibile alla lastra e da aggiungersi all'arco o al pilastro in modo che le deformazioni della superficie di attacco di quello alla lastra siano quelle effettive.

Naturalmente, affinchè un tale complesso sia ancora passibile di trattazione mediante l'ellisse di elasticità ordinaria, è necessario che le forze e le deformazioni non escano da un ben definito piano, il piano del sistema, cioè è necessario che la traccia di detto piano col piano della lastra contenga una delle due direzioni principali dell'ellisse trasversale di quest'ultima.

Ciò evidentemente avviene in due casi. In primo luogo quando la lastra abbia forma di un poligono regolare e l'elemento terminale sia scelto in corrispondenza del centro di figura di esso; allora, in virtù della simmetria centrale, l'ellisse è una circonferenza così che ad ogni

direzione corrisponde, come coniugata, la direzione ad essa normale ed ogni coppia di direzioni in tal modo corrispondentisi è coppia di direzioni principali. In secondo luogo, quando la lastra ammetta un asse di simmetria e l'elemento terminale sia scelto sul detto asse, mentre il piano delle forze esterne contenga quell'asse o gli sia normale.

Esaminiamo dunque particolarmente questi due casi.

4. – Consideriamo un poligono regolare di n lati o di apotema a, e proponiamoci di determinare l'ellisse di elasticità di esso rispetto ad

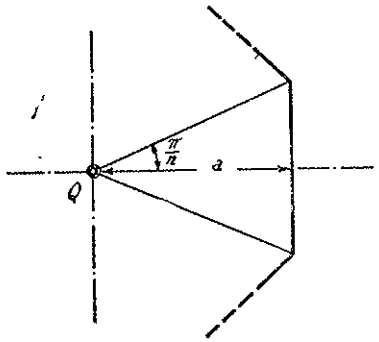


FIG. 3.

un suo elemento superficiale, contenente il suo centro di figura, assunto come terminale.

Riferendoci alla figura 3, possiamo subito scrivere:

$$G = n \cdot \frac{E \cdot h^3}{a^2} \cdot \int_{-\frac{\pi}{n}}^{+\frac{\pi}{n}} \cos^2 \alpha \cdot d\alpha = n \cdot \frac{E \cdot h^3}{a^2} \left[\frac{\pi}{n} + \frac{1}{2} \cdot \operatorname{sen} \frac{2\pi}{n} \right] =$$

$$= \frac{E \cdot h^3}{a^2} \left[\pi + \frac{1}{2} \, n \cdot \operatorname{sen} \frac{2\pi}{n} \right].$$

Non è il caso di usare la relazione $J_{\xi\eta} = 0$ perchè sappiamo già che, scelta una direzione qualunque, la sua coniugata è ad essa nor-

male; così pure, al fine di determinare il momento d'inerzia rispetto ad un asse baricentrico qualunque, conviene determinare quello polare J_p rispetto al centro del poligono e poi dividerlo per due.

Abbiamo:

$$J_p = n \cdot E \cdot h^3 \cdot \int_{-\frac{\pi}{n}}^{+\frac{\pi}{n}} \frac{\cos^2 \alpha}{a^2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{a}{\cos a} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{a}{\cos a} \cdot d\alpha =$$

$$= n \cdot E \cdot \frac{h^3}{3} \cdot 2 \frac{\pi}{n} = \frac{2}{3} E \cdot h^3 \cdot \pi \ .$$

E quindi:

$$J_{\xi\xi} = \frac{1}{3} \cdot E \cdot h^3 \cdot \pi \qquad \text{e} \qquad \rho_\xi^2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{\pi \cdot a^2}{\pi + \frac{1}{2} \cdot n \cdot \operatorname{sen} \frac{2\pi}{n}}$$

Nella tabella I sono stati calcolati i valori di G e di ρ_ξ per poligoni regolari con numero di lati gradualmente crescente.

In questa tabella figurano anche il poligono regolare di due lati e quello di infiniti lati; il primo caso si riferisce ad una lastra a forma di striscia incastrata in corrispondenza dei due bordi, paralleli, distanti $2a$ uno dall'altro e indefinita nella direzione dei bordi; l'altro caso si riferisce alla circonferenza che può appunto considerarsi come un poligono regolare di infiniti lati infinitesimi.

Del resto le formule relative al cerchio possono anche essere ricavate direttamente in modo molto agevole. Detto $r = l = \text{cost}$ il raggio della circonferenza, abbiamo:

$$G = \frac{E \cdot h^3}{r^2} \cdot \int_0^{2\pi} \cos^2 \alpha \cdot d\alpha = \frac{E \cdot h^3}{r^2} (2\pi + \pi \cdot \operatorname{sen} 4\pi) = 2 \cdot \frac{E \cdot h^3 \cdot \pi}{r^2} \ .$$

$$J_0 = \frac{1}{2} \frac{\frac{1}{r} \int_0^{2\pi} \cos \alpha \cdot d\alpha}{\frac{1}{r^2} \int_0^{2\pi} d\alpha} = 0 \qquad x_0 = \frac{1}{2} \frac{\frac{1}{r} \int_0^{2\pi} \operatorname{sen} \alpha \cdot d\alpha}{\frac{1}{r^2} \int_0^{2\pi} d\alpha} = 0$$

che dimostrano come il baricentro elastico coincida col centro di figura e con l'elemento terminale.

TABELLA I.

n	$\frac{1}{2}\, n \cdot \operatorname{sen} \frac{2\pi}{n}$	g	ρ^2	ρ
2	0	$\frac{E\,h^3}{a^2} \cdot 3{,}14159$	$0{,}3333 \times a^2$	$0{,}5775 \cdot a$
3	$1{,}5\, \frac{\sqrt{3}}{2} = 1{,}5 \times 0{,}86603 = 1{,}29904$	$\frac{E\,h^3}{a^2} \cdot 4{,}44063$	$0{,}2360 \times a^2$	$0{,}4860 \cdot a$
4	$2 \times 1 = 2$	$\frac{E\,h^3}{a^2} \cdot 5{,}14159$	$0{,}2040 \times a^2$	$0{,}4520 \cdot a$
5	$2{,}5 \times 0{,}99027 = 2{,}47567$	$\frac{E\,h^3}{a^2} \cdot 5{,}61726$	$0{,}1864 \times a^2$	$0{,}4315 \cdot a$
6	$3\, \frac{\sqrt{3}}{2} = 3 \times 0{,}86603 = 2{,}59809$	$\frac{E\,h^3}{a^2} \cdot 5{,}73968$	$0{,}1827 \times a^2$	$0{,}4275 \cdot a$
7	$3{,}5 \times 0{,}78261 = 2{,}73913$	$\frac{E\,h^3}{a^2} \cdot 5{,}88072$	$0{,}1781 \times a^2$	$0{,}4220 \cdot a$
8	$4\, \frac{\sqrt{2}}{2} = 4 \times 0{,}70711 = 2{,}82844$	$\frac{E\,h^3}{a^2} \cdot 5{,}97003$	$0{,}1755 \times a^2$	$0{,}4190 \cdot a$
.....	.....	.....	.....	.....
∞	$\pi = 3{,}14159$	$\frac{E\,h^3}{a^2} \cdot 6{,}28318$	$0{,}1667 \times a^2$	$0{,}4080 \cdot a$

La relazione $J_{\xi\eta} = 0$ porge:

$$0 = \frac{E h^3}{3} \cdot \left[\int_0^{2\pi} \operatorname{sen}(\alpha - \beta) \cdot \operatorname{sen}(\varphi + \alpha - \beta) - 6 \frac{\xi_0 \eta_0}{r^2} \cdot \pi \right] =$$

$$= \frac{E h^3}{3} \cdot \left[\operatorname{sen}\varphi \cdot \int_0^{2\pi} \operatorname{sen}(\alpha - \beta) \cdot \cos(\alpha - \beta)\, d\alpha + \cos\varphi \cdot \int_0^{2\pi} \operatorname{sen}^2(\alpha - \beta) \cdot d\alpha = \right.$$

$$= \frac{E h^3}{3} \left\{ \operatorname{sen}\varphi \cdot \frac{1}{2} \left[\operatorname{sen}^2(2\pi - \beta) - \operatorname{sen}^2(-\beta) \right] + \cos\varphi \cdot \frac{1}{2} \left[(2\pi - \beta + \beta) - \frac{1}{2} \operatorname{sen}(4\pi - 2\beta) + \right. \right.$$

$$\left. \left. + \frac{1}{2} \operatorname{sen}(-2\beta) \right] \right\} = \frac{E h^3}{3} \cdot \pi \cdot \cos\varphi = 0 \ ,$$

e quindi $\varphi = \frac{\pi}{2}$, come dev'essere.

$$\rho_\xi^2 = \frac{r^2}{3} \cdot \frac{\int_0^{2\pi} \operatorname{sen}^2(\alpha - \beta) \cdot d\alpha}{\int_0^{2\pi} d\alpha} =$$

$$= \frac{r^2}{3} \cdot \frac{\frac{2\pi - \beta + \beta}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{sen}(4\pi - 2\beta) + \frac{1}{2} \operatorname{sen}(-2\beta)}{2\pi} = \frac{r^2}{6}$$

$$\rho_\eta^2 = \frac{r^2}{3} \cdot \frac{\int_0^{2\pi} \operatorname{sen}^2\left(\frac{\pi}{2} - \alpha - \beta\right) \cdot d\alpha}{\int_0^{2\pi} d\alpha} = \frac{r^2}{3} \cdot \frac{\int_0^{2\pi} \cos^2(\alpha - \beta) \cdot d\alpha}{\int_0^{2\pi} d\alpha} = \frac{r^2}{6}$$

e quindi:

$$\rho_\xi = \rho_\eta = \frac{r}{\sqrt{6}} = 0{,}408 \cdot r \sim \ .$$

5. – Il secondo caso che noi ci siamo proposti, cioè quello per il quale l'elemento terminale sia scelto su uno dei diametri principali della figura, non è passibile di una trattazione analitica generale non

troppo complicata. Perciò ci limitiamo all'esame di un caso che, ai nostri fini, è molto importante; cioè a quello della lastra rettangolare, con elemento terminale su una delle mediane del rettangolo.

Riferendoci alla figura 4, e detti a e b i semilati del rettangolo, e la distanza dell'elemento assunto come terminale dal centro di figura, φ e ψ gli angoli formati dalla mediana contenente l'elemento terminale

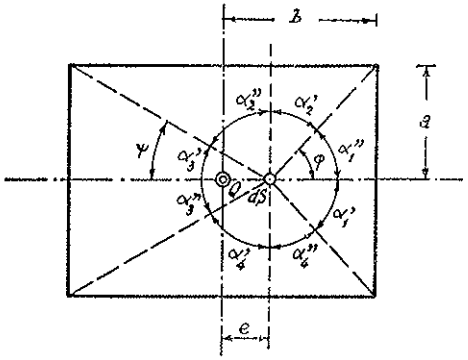


FIG. 4.

e dalle congiungenti questo elemento con i vertici del rettangolo, possiamo scrivere:

$$G = \frac{Eh^3}{(b-e)^2} \cdot \int_{\alpha_1'}^{\alpha_1''} \cos^2\alpha \cdot d\alpha + \frac{Eh^3}{a^2} \int_{\alpha_2'}^{\alpha_2''} \cos^2\alpha \cdot d\alpha + \frac{Eh^3}{(b+e)^2} \cdot \int_{\alpha_3'}^{\alpha_3''} \cos^2\alpha \cdot d\alpha +$$

$$+ \frac{Eh^3}{a^2} \cdot \int_{\alpha_4'}^{\alpha_4''} \cos^2\alpha \cdot d\alpha$$

Risolvendo gli integrali e tenendo conto che:

$$\alpha_1' = -\varphi \quad ; \quad \alpha_1'' = \varphi \quad ; \quad \alpha_2' = -\frac{\pi}{2} + \varphi \quad ; \quad \alpha_2'' = \frac{\pi}{2} - \psi \quad ;$$

$$\alpha_3' = -\psi \quad ; \quad \alpha_3'' = \psi \quad ; \quad \alpha_4' = -\frac{\pi}{2} + \psi \quad ; \quad \alpha_4' = \frac{\pi}{2} - \varphi \quad ,$$

risulta:

$$G = Eh^3 \left[\frac{\varphi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\varphi}{(b-e)^2} + \frac{\pi - \varphi - \psi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\varphi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\psi}{a^2} + \right.$$

$$\left. + \frac{\psi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\psi}{(b+e)^2} \right]$$

Per $a = b$, $e = 0$, risulta $\varphi = \psi = \frac{\pi}{4}$ e $G = \frac{Eh^3}{a^2}(\pi + 2)$ espressione che coincide con quella che si ricaverebbe ponendo $n = 4$ nelle formule scritte per il poligono regolare con elemento terminale contenente il centro di figura.

Il momento statico S rispetto alla retta passante per l'elemento terminale e normale alla mediana di simmetria è espresso dalla:

$$S = \frac{Eh^3}{2(b-e)} \cdot \int_{\alpha_1'}^{\alpha_1''} \cos^2 \alpha \cdot d\alpha - \frac{Eh^3}{2a} \cdot \int_{\alpha_2'}^{\alpha_2''} \operatorname{sen} \alpha \cdot \cos \alpha \cdot d\alpha -$$

$$- \frac{Eh^3}{2(b+e)} \cdot \int_{\alpha_3'}^{\alpha_3''} \cos^2 \alpha \cdot d\alpha + \frac{Eh^3}{2a} \cdot \int_{\alpha_4'}^{\alpha_4''} \operatorname{sen} \alpha \cdot \cos \alpha \cdot d\alpha ,$$

che porge:

$$S = \frac{Eh^3}{2} \left[\frac{\varphi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\varphi}{b-e} - \frac{\psi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\psi}{b+e} - \frac{\cos^2 \psi - \cos^2 \varphi}{a} \right]$$

Per $a = b$, $e = 0$, risulta $\varphi = \psi = \frac{\pi}{4}$ e $S = 0$.

La distanza d del baricentro elastico dall'elemento terminale è espressa dalla $d = \frac{S}{G}$ e quindi dalla:

$$d = \frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{\varphi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\varphi}{b-e} - \frac{\psi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\psi}{b+e} - \frac{\cos^2 \psi - \cos^2 \varphi}{a}}{\frac{\varphi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\varphi}{(b-e)^2} + \frac{\psi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\psi}{(b+e)^2} + \frac{\pi - \varphi - \psi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\varphi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\psi}{a^2}}$$

Il momento d'inerzia J' rispetto alla retta normale alla mediana di simmetria e passante per l'elemento terminale vale:

$$J' = \frac{Eh^3}{3}\left[\int_{\alpha_1'}^{\alpha_1''}\cos^2\alpha\cdot d\alpha + \int_{\alpha_2'}^{\alpha_2''}\operatorname{sen}^2\alpha\cdot d\alpha + \int_{\alpha_3'}^{\alpha_3''}\cos^2\alpha\cdot d\alpha + \int_{\alpha_4'}^{\alpha_4''}\operatorname{sen}^2\alpha\cdot d\alpha\right]$$

che, dopo aver espresso i limiti d'integrazione in funzione degli angoli φ e ψ, porge, se risolta:

$$J' = \frac{Eh^3}{3}\cdot\pi$$

indipendente da a, b, e, φ, ψ.

Il momento d'inerzia J rispetto alla mediana di simmetria vale:

$$J = \frac{Eh^3}{3}\left[\int_{\alpha_1'}^{\alpha_1''}\operatorname{sen}^2\alpha\cdot d\alpha + \int_{\alpha_2'}^{\alpha_2''}\cos^2\alpha\cdot d\alpha + \int_{\alpha_3'}^{\alpha_3''}\operatorname{sen}^2\alpha\cdot d\alpha + \int_{\alpha_4'}^{\alpha_4''}\cos^2\alpha\cdot d\alpha\right]$$

che, dopo le debite trasformazioni e la risoluzione degli integrali, porge:

$$J = \frac{Eh^3}{3}\cdot\pi = J'$$

Di conseguenza, detto ρ' il raggio trasversale, quello cioè steso normalmente alla mediana di simmetria, risulta:

$$\rho'^2 = \frac{J}{G} = \frac{1}{2}\cdot\frac{\pi}{\dfrac{\varphi+\frac{1}{2}\operatorname{sen}2\varphi}{(b-e)^2} + \dfrac{\psi+\frac{1}{2}\operatorname{sen}2\psi}{(b+e)^2} + \dfrac{\pi-\varphi-\psi+\frac{1}{2}\operatorname{sen}2\varphi+\frac{1}{2}\operatorname{sen}2\psi}{a^2}}$$

$$\rho^2 = \rho'^2 - d^2$$

Per $a = b$, $e = 0$, risulta:

$$\rho^2 = \rho'^2 = \frac{1}{3}\,\frac{\pi\cdot a^2}{\pi+2},$$

com'è facile riconoscere ponendo $n = 4$ nelle formule scritte per il poligono regolare con elemento terminale contenente il centro di figura.

6. – Trovati gli elementi caratteristici dell'ellisse trasversale della lastra, dobbiamo ora trovar quelli dell'ellisse ordinaria di un tronco ideale — il cui piano medio γ_ξ sia normale alla lastra e la intersechi secondo la mediana contenente l'elemento terminale (fig. 5) — capace

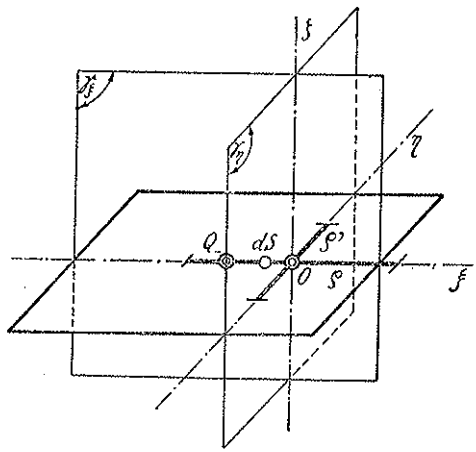


FIG. 5.

di permettere all'elemento terminale le medesime deformazioni di quelle permessegli dalla lastra. A dir il vero, il piano medio del tronco ideale e del sistema elastico su di esso impostato potrebbe anche intersecare il piano della lastra secondo la normale η a tale mediana e passante per il baricentro elastico. Ma in tal caso l'elemento di giunzione dS starebbe fuori di quel piano medio γ_η, il che presenta poco riscontro in pratica.

Intanto la posizione del baricentro dell'ellisse ordinaria coincide con quella del baricentro dell'ellisse trasversale; ci si persuade di ciò pensando che tanto in un caso come nell'altro il baricentro deve tro-

varsi sulla retta d'azione della forza che induce traslazione pura per l'elemento terminale.

Detto W_0 il peso elastico ordinario, questo risulta determinato dalla costanza della rotazione φ dell'elemento terminale per effetto di una forza infinitamente piccola e lontana, caratterizzata da un certo momento M nelle due ipotesi di connessione dell'elemento terminale alla lastra o al tronco ideale.

Risulta

$$\varphi = \frac{M}{G \cdot \rho^2} = M \cdot W_0$$

onde

$$W_0 = \frac{1}{G \cdot \rho^2}$$

Detto ρ_0 il raggio (adagiato nel piano della lastra) dell'ellisse ordinaria che vuolsi determinare, questo riesce definito dalla costanza del valore della traslazione δ dell'elemento terminale per effetto di una forza F baricentrica normale alla lastra nelle due ipotesi di connessione. Risulta:

$$\delta = \frac{F}{G} = F \cdot W_0 \cdot \rho_0^2$$

e sostituendo a W_0 il suo valore:

$$\rho_0^2 = \rho^2$$

e quindi $\rho_0 = \rho$.

Il raggio dell'ellisse ordinaria steso secondo la normale alla lastra dev'essere nullo perchè lo spostamento dell'elemento terminale nel piano della lastra è piccolissimo — se non si tiene in conto, com'è più che lecito, di quello che potrebbe prodursi per effetto di punta — e quindi trascurabile a fronte di quello normale alla lastra.

Ne consegue che l'ellisse ordinaria del tronco ideale che noi ci proponiamo di determinare ammette un peso elastico finito, un raggio nel piano della lastra pure finito, ed un raggio normale a tal piano nullo e, per questa ragione, è degenere.

La trattazione di un arco o di un pilastro solidale ad una lastra, nei casi finora considerati, che sono praticamente i soli che possono presentarsi, è così ricondotta allo studio dell'arco o del pilastro idealmente prolungato con un tronco le caratteristiche elastiche del quale sono determinabili come sopra è stato detto.

Vi è infine da osservare che l'area di saldatura tra l'arco o il pilastro e la lastra che fino ad ora ha funzionato da elemento terminale è nella pratica tutt'altro che infinitesima; ne discende che noi potremo applicare la trattazione fin qui esposta riguardando come elemento terminale una infinitesima porzione dell'area di contatto scelta nell'intorno del baricentro di essa. La libertà che noi ci permettiamo non porta conseguenze fin tanto che l'area di contatto è sufficientemente lontana dal contorno; occorre però avvertire che le forze applicate agli elementi terminali possono in tal caso essere finite, come sono finite le spinte che l'arco o il pilastro e la lastra si scambiano mutuamente e che le tensioni interne da queste provocate non vanno ripartite sull'elemento terminale teorico infinitesimo, bensì sull'intera zona di saldatura tra i due sistemi solidali.

Nella tabella II sono stati calcolati i valori degli elementi dell'ellisse di elasticità trasversale di una lastra quadrata quando l'elemento terminale si sposti lungo una mediana dal centro al perimetro e venga ad occupare successivamente le posizioni distanti dal centro di 0, $\frac{1}{2}\,b$, $\frac{2}{5}\,b$, $\frac{3}{5}\,b$, $\frac{4}{5}\,b$, essendo b il mezzo lato del quadrato, nonchè i valori degli elementi dell'ellisse ordinaria del tronco elastico ideale che permetta, all'elemento terminale, le stesse deformazioni di quelle permesse dalla lastra.

TABELLA II.

$b/a = 1$

I	e/b		0	1/5	2/5	3/5	4/5
II	φ		0,785	0,896	1,030	1,195	1,376
III	$\frac{1}{2} \cdot \operatorname{sen} 2\varphi$		0,500	0,489	0,440	0,347	0,193
IV	$\varphi + \frac{1}{2} \cdot \operatorname{sen} 2\varphi$	II + III	1,285	1,385	1,470	1,537	1,569
V	$(b - e)/a$		1,000	0,800	0,600	0,400	0,200
VI	$(b - e)^2/a^2$	$(V)^2$	1,000	0,640	0,360	0,160	0,040
VII	$\frac{\varphi + \frac{1}{2} \operatorname{sen} 2\varphi}{(b - e)^2/a^2}$	IV/VI	1,285	2,164	4,083	9,606	39,225
VIII	ψ		0,785	0,692	0,620	0,559	0,506
IX	$\frac{1}{2} \cdot \operatorname{sen} 2\psi$		0,500	0,495	0,476	0,453	0,428
X	$\psi + \frac{1}{2} \operatorname{sen} 2\psi$	VIII + IX	1,285	1,187	1,097	1,012	0,934
XI	$(b + e)/a$		1,000	1,200	1,400	1,600	1,800
XII	$(b + e)^2/a^2$	$(XI)^2$	1,000	1,440	1,960	2,560	3,240
XIII	$\frac{\psi + \frac{1}{2} \operatorname{sen} 2\psi}{(b + e)^2/a^2}$	X/XII	1,285	0,824	0,560	0,395	0,288
XIV	$\varphi + \psi$	II + VIII	1,571	1,588	1,650	1,749	1,882
XV	$\pi - \varphi - \psi$	π — XIV	1,571	1,554	1,492	1,393	1,260

Segue TABELLA II.

$b/a = 1$

XVI	$G \Big/ \frac{Eh^3}{a^2}$	VII + XV + III + IX + XIII	5,141	5,526	7,316	12,194	41,394
XVII	ρ'^2/a^2	1,0472/XVI	0,204	0,189	0,143	0,086	0,025
XVIII	$\frac{\varphi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\varphi}{(b-e)/a}$	IV/V	1,285	1,732	2,450	3,842	7,845
XIX	$\frac{\psi + \frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\psi}{(b+e)/a}$	X/XI	1,285	0,989	0,784	0,632	0,519
XX	$\cos^2\psi - \cos^2\varphi$		0,000	0,200	0,396	0,572	0,720
XXI	$S \Big/ \frac{Eh^3}{2a}$	XVIII — XIX — XX	0,000	0,543	1,270	2,635	6,606
XXII	$2\frac{d}{a}$	XXI/XVI	0,000	0,098	0,173	0,215	0,160
XXIII	d/a	$\frac{1}{2}$ (XXII)	0,000	0,049	0,086	0,108	0,080
XXIV	d^2/a^2	(XXIII)^2	0,000	0,002	0,007	0,012	0,006
XXV	$\rho^2/a^2 = \rho_0^2/a^2$	XVII + XXIV	0,204	0,187	0,136	0,074	0,019
XXVI	$\rho/a = \rho_0/a$	$\sqrt{\text{XXV}}$	0,452	0,432	0,369	0,272	0,138
XXVII	$G\rho^2/Eh^3$	XVI · XXV	1,049	1,033	0,985	0,902	0,786
XXVIII	$W_0 \Big/ \frac{1}{Eh^3}$	1/XXVII	0,954	0,968	1,015	1,108	1,271

$$\lim_{e \to b} G \Big/ \frac{Eh^3}{a^2} = \infty \qquad \lim_{e \to b} \rho/a = 0 \qquad \lim_{e \to b} W_0 \Big/ \frac{1}{Eh^3} = \frac{24}{5 \times \pi}$$

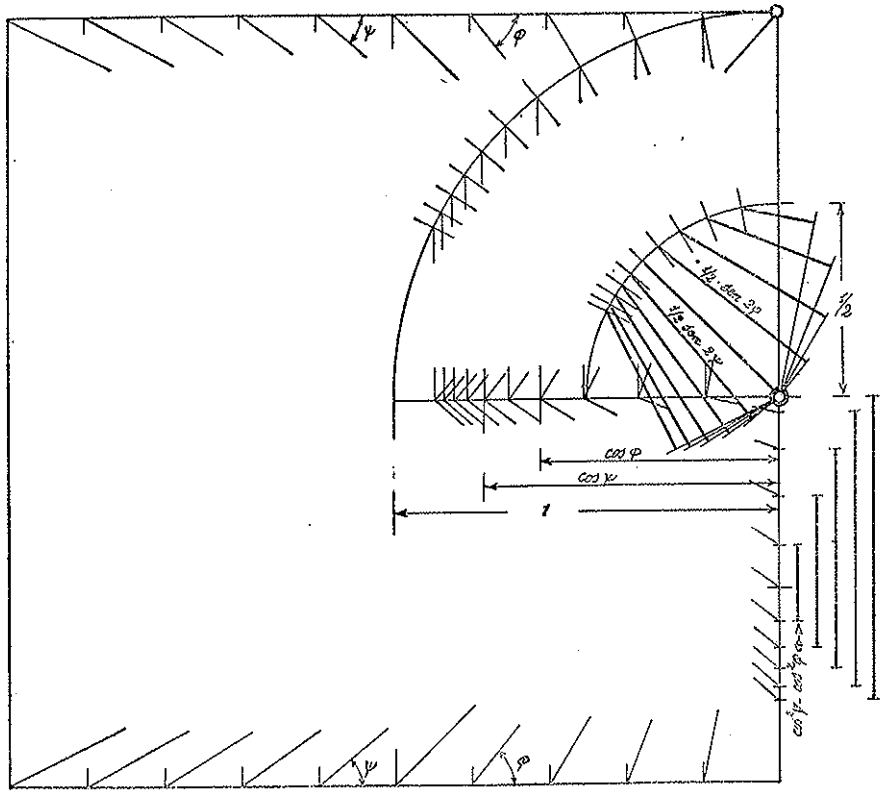


FIG. 6.

I valori di $\frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\varphi$, $\frac{1}{2}\operatorname{sen} 2\psi$, $\cos^2\psi - \cos^2\varphi$ furono trovati graficamente com'è indicato nella figura 6 che non ci sembra necessitare schiarimento alcuno.

PRELIMINARI PER UNA NECESSARIA REVISIONE DELLA TEORIA DELL'ABERRAZIONE ANNUA

I FONDAMENTI TEORICI DEL PROBLEMA (*)

VITTORIO NOBILE

SVMMARIVM. — Theoria aberrationis, prout nunc est recepta, implicite supponit centrum solis ac centrum substantiae G universi systematis solaris inter se coincidere; id, etsi mathematicam tractationem planiorem efficit, non est vero satis proximum veritati. Itaque A. notas geometricas et dynamicas motus Solis circa G exponit, alteram aberrationis k_1 constantem inducit, ac denique ostendit quomodo, aptis investigationibus, haec constans, solaris orbis radium, ac periodus terminorum solarium aberrationis determinari possint.

Cum investigationes nostra aetate accuratissimae fieri valeant, sperare licet ex iis non solum numeros qui significent novas constantes de quibus agitur cognitum iri, verum etiam forte emendationem valoris constantis k (aberrationis annuae).

In alcune mie Note del 1923 (1) mi sono occupato del problema dell'aberrazione, principalmente in vista delle sue attinenze con quello della scelta dei sistemi di riferimento pei moti stellari. Sono stato condotto, in quella occasione, ad esprimere la correzione di aberrazione sotto una forma vettoriale molto semplice e concisa e singolarmente appropriata al tipo delle speciali ricerche costituenti allora il mio scopo principale. Oggetto particolare della mia attenzione era propriamente in

---

(*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio Giuseppe Armellini, il 30 gennaio 1938.

(1) *Sopra una notevole espressione assoluta del fenomeno dell'aberrazione totale*, « Rendiconti della R. Accademia Nazionale dei Lincei », serie 5ª, vol. XXXI, fasc. 12° e vol. XXXII, fasc. 1°.

quegli studi la correzione corrispondente alla parte secolare dell'aberrazione: argomento che strettamente si collega alle questioni innanzi citate sui fondamenti di una dinamica stellare, mentre il problema dell'aberrazione annua, la cui impostazione mi sembrava allora sufficientemente rigorosa, rimane a quelle questioni estraneo, in quanto che l'effetto corrispondente può sempre supporsi preventivamente corretto oppure eliminato con opportuna combinazione delle osservazioni. In occasione di uno studio diretto ad altro problema ed anche nel corso di una necessaria rielaborazione, per fini didattici, della materia riguardante l'aberrazione ho avuto occasione recentemente di esaminare più dappresso le vedute attuali sull'aberrazione annua e l'assetto della corrispondente teoria e mi è occorso di notare come la suddivisione ordinariamente fatta nelle trattazioni sulla materia della velocità dell'osservatore in tre componenti, alle quali corrispondono rispettivamente le aberrazioni secolare, annua e diurna, non risponda a criteri meccanicamente rigorosi e conduca a una rappresentazione solo parziale del fenomeno.

Che sia necessario, ai fini del problema, considerare il vettore velocità dell'osservatore come risultante di quattro anzichè di tre velocità fra loro ben distinte e come una di esse venga, nella usuale impostazione matematica del problema, tacitamente soppressa è cosa che si rende subito evidente. Non è evidente però, neppure in via di approssimazione, la legittimità di questa soppressione, chè anzi un esame più approfondito della questione conduce a conclusioni sicuramente negative al riguardo e la teoria attuale dell'aberrazione cosiddetta annua appare chiaramente incompleta, non solo dal punto di vista teorico ma anche da quello pratico, potendosi presumere, in base a valutazioni preventive che qui per brevità tralascio, che i termini trascurati non siano numericamente irrilevanti.

In quanto al modo di decomporre la velocità dell'osservatore, basta osservare che il moto rettilineo e uniforme (rispetto, s'intende, ad un triedro inerziale non collegato col sistema solare) compete *non al centro del Sole*, la cui accelerazione non può esser ritenuta nulla, ma *al centro di massa* G *dell'intero sistema*, supposto questo dinamicamente isolato dal resto dell'universo. Alla velocità di G e non a quella del Sole corrisponde dunque la parte puramente secolare dell'aberrazione e solo osser-

vazioni fatte in G sarebbero scevre da effetti periodici dovuti alla causa in questione. In quanto ad un osservatore terrestre esso partecipa, oltre che al moto di G (traslazione del sistema) e a quello della rotazione della Terra, ai quali corrispondono le parti secolare e diurna, anche al moto del Sole intorno a G e *non soltanto a quello kepleriano* rispetto al Sole, come coll'attuale assetto della teoria viene sottinteso. La velocità del centro del Sole nel suo moto rispetto a G *deve dunque essere ancora vettorialmente sommata con quella del moto annuo rivolutivo della Terra* se si vuole l'importo integrale dell'effetto di aberrazione nella sua parte periodica non diurna.

Detto G'_a il vettore della velocità assoluta di G, S' quello della velocità del Sole nel suo moto relativo intorno a G, T' quello della velocità orbitale della Terra nel suo moto annuo (1) e σ infine il vettore che dà la direzione di una stella Σ (cioè il versore di $\Sigma - T$) la correzione di aberrazione secolare $\delta_0 \sigma$ sarà espressa, se si indichi inoltre con V la velocità della luce (in senso scalare), dalla formula (2)

$$V \delta_0 \sigma = (G'_a \wedge \sigma) \wedge \sigma$$

e quella qui più particolarmente considerata, che chiamerò periodica riserbandomi di giustificare più innanzi completamente la denominazione, si scinde in due che indico con $\delta_1 \sigma$ e $\delta_2 \sigma$ e che sono espresse rispettivamente dalle relazioni

$$V \delta_1 \sigma = (T' \wedge \sigma) \wedge \sigma \quad , \quad V \delta_2 \sigma = (S' \wedge \sigma) \wedge \sigma \quad ,$$

corrispondendo la prima di esse all'aberrazione con periodo rigorosamente annuo e la seconda al termine addizionale il cui esame costituisce propriamente lo scopo del presente studio.

---

(1) Gli accenti indicano derivazioni rispetto al tempo.

(2) Cfr. le Note innanzi citate.

I. — IL MOTO DEL SOLE INTORNO AL CENTRO DI MASSA DELL'INTERO SISTEMA.

In linea preliminare va subito osservato, ai fini del calcolo effettivo del nuovo termine anzidetto, che esso (modulo del vettore $\delta_2\sigma$) è certo numericamente piccolo di fronte all'altro corrispondente a $\delta_1\sigma$. La massa del Sole è di poco inferiore a quella dell'intero sistema, onde la distanza fra il centro di massa S del Sole e G si mantiene piccola rispetto alle mutue distanze fra i pianeti. Per meglio precisare notiamo che, detto P_i uno dei pianeti, m_i la sua massa e M quella del Sole, sussiste la relazione vettoriale

$$[1] \qquad M\,(S-G) + \sum_i m_i\,(P_i - G) = 0$$

ovvero, indicando con Γ il centro di massa dell'insieme dei soli pianeti e con μ la somma delle masse di questi ultimi,

$$[2] \qquad M\,(S-G) + \mu\,(\Gamma - G) = 0$$

Sostituendo quindi a $P_i - G$ la somma $(P_i - S) + (S - G)$ e a $\Gamma - G$ la somma $(\Gamma - S) + (S - G)$ avremo rispettivamente dalla [1] e dalla [2] l'una o l'altra delle espressioni seguenti per $S - G$

$$[3] \qquad S - G = -\frac{\sum m_i (P_i - S)}{M + \mu} = \frac{\mu}{M + \mu}\,(S - \Gamma)$$

e si vede dalla seconda come, potendosi attribuire al coefficiente di $S - \Gamma$ il valore di $^4/_{700}$ circa ed essendo la distanza $S\Gamma$ dell'ordine di grandezza delle mutue distanze planetarie (sarà fatta in seguito una opportuna precisazione), la SG non potrà che esser piccola in confronto alle distanze medesime. Sono probabilmente considerazioni di questa natura quelle che hanno indotto gli astronomi a disinteressarsi del termine « solare » dell'aberrazione, in quanto che se S e G coincidessero

quel termine non esisterebbe. Ma, a parte il fatto che un calcolo sufficientemente preciso della distanza in questione e delle sue possibili variazioni è finora mancato, bisogna considerare che è *la velocità* del Sole nel suo moto relativo a G che interviene nel nostro problema e che su tale quantità nulla si può dire senza un esame diretto che non mi consta sia stato mai fatto. È pertanto tale esame che occorre intraprendere e ciò senza aspirare ad un rigore perfetto per cui il problema si renderebbe praticamente inaccessibile ma nell'intento di pervenire ad una soluzione che permetta di assegnare a $(\delta_2 \sigma)$ un valore convenientemente approssimato e di costruire così una teoria preferibile a quella attuale che assume arbitrariamente la evanescenza del termine in questione.

La [3] intanto mostra subito come la conoscenza del moto relativo dei pianeti intorno al Sole permetta, teoricamente, di pervenire alla immediata conoscenza del moto del Sole rispetto a G, ma l'uso diretto ed esclusivo della predetta relazione sarebbe ben poco opportuno in pratica, sia a cagione della insufficienza dei dati relativi al numero e alle masse dei pianeti minori e ultra-plutoniani, sia perchè il procedimento essenzialmente numerico che verrebbe di necessità ad imporsi non sarebbe atto a fornire alcuna indicazione sui caratteri generali (geometrici e dinamici) del moto, caratteri che bisogna invece anzitutto precisare. Tali indicazioni si possono molto più chiaramente e agevolmente desumere dalla conoscenza degli integrali classici del moto del Sole intorno a G, dopo di aver sostituito — e siamo così nell'ordine di idee accennato poco innanzi — al sistema reale uno schema convenientemente semplificato.

Passiamo dunque ad esaminare il contributo dato dai predetti integrali, ai fini del presente studio, e cioè dall'integrale (vettoriale) delle aree e da quello dell'energia.

Integrale delle aree. — Il teorema del momento degli impulsi, applicato al moto intorno al centro di massa G, ci permette di scrivere, colle notazioni già stabilite, l'integrale (vettoriale) delle aree sotto la forma

$$[4] \qquad \sum_i m_i (P_i - G) \wedge P'_i + M (S - G) \wedge S' = \mathbf{K}$$

essendo $\mathbf{K}$ un vettore costante e intendendosi che le velocità del pianeta P_i e del Sole (vettorialmente indicate con P'_i e S') siano riferite ad una terna di origine G e di orientamento invariabile. Quest'ultima relazione dà luogo a tre equazioni scalari distinte (integrali delle aree nel senso ordinario) che non occorre considerare qui separatamente.

Indichiamo ora con $\boldsymbol{v}_i$ il vettore della sola velocità orbitale del pianeta P_i *intorno al Sole*; si avrà allora ovviamente

$$P'_i = S' + \boldsymbol{v}_i$$

e la [4] potrà scriversi, dopo tale sostituzione e tenendo presente che per la definizione di G si ha

$$[5] \qquad \sum_i m_i (P_i - G) + M (S - G) = 0 \quad ,$$

sotto la forma

$$[6] \qquad \sum_i m_i (P_i - G) \bigwedge \boldsymbol{v}_i = \mathbf{K}$$

essendo la sommatoria estesa ai soli n pianeti.

Conviene però porre questo integrale sotto una forma che presenti completa la separazione fra gli elementi del moto orbitale dei pianeti rispetto al Sole e quelli del moto del Sole rispetto a G e a ciò si perviene sostituendo in primo luogo nella [6] alla differenza $P_i - G$ la somma $(P_i - S) + (S - G)$, con che l'equazione predetta diventa

$$\sum_i m_i (P_i - S) \bigwedge \boldsymbol{v}_i + (S - G) \bigwedge \sum_i m \boldsymbol{v}_i = \mathbf{K}$$

e quindi, notando che la derivazione (1) della [5] rispetto al tempo dà, tenendo conto della espressione innanzi data alla P'_i

$$[7] \qquad (M + \mu) S' + \sum m_i \boldsymbol{v}_i = 0 \quad .$$

---

(1) Le derivazioni di vettori e punti s'intendono, naturalmente, prese con riferimento al triedro colla origine in G sopra definito.

Arriviamo così alla forma cercata dell'integrale delle aree

$$[8] \qquad \sum_i m_i (P_i - S) \wedge v_i - (M + \mu)\ (S - G) \wedge S' = K \quad .$$

Tale relazione, della quale faremo uso qui per lo schema semplificato innanzi accennato, sussiste tuttavia nonostante la sua notevole semplicità — ed è quasi superfluo rilevarlo — nel caso più generale del problema, cioè qualunque sia la configurazione iniziale del sistema e l'atto iniziale di moto ed anche in presenza delle mutue perturbazioni.

Lo schema semplificato al quale qui ci atterremo, e che tuttavia permette di conseguire il progresso che abbiamo in vista, consiste nel trascurare, per un dato intervallo di tempo, le perturbazioni e nel considerare il moto dei pianeti intorno al Sole *come un insieme di moti kepleriani.* In conseguenza di tale ipotesi si potrà considerare costante il vettore rappresentato dalla prima somma che figura nella [8] e quindi, in virtù della relazione stessa, anche il prodotto vettoriale che segue nel primo membro. In tale ordine di approssimazione *è lecito dunque ritenere che la traiettoria relativa del centro del Sole intorno al centro di massa dell'intero sistema sia piana e percorsa con la legge delle aree.*

Integrale dell'energia. — Esaminiamo ora, sempre riferendoci al moto del sistema intorno a G, il contributo portato dall'integrale dell'energia allo studio della traiettoria di S.

Espressa la funzione potenziale U sotto la nota forma

$$U = fM \sum_i \frac{m_i}{\rho_i} + f \sum_{i,j} \frac{m_i m_j}{\rho_{i,j}} \quad ,$$

dove ρ_i è la distanza di P_i dal Sole e $\rho_{i,j}$ quella fra P_i e P_j, l'integrale dell'energia si può scrivere, se si indica con V_0 la velocità del centro del Sole,

$$[9] \qquad M V_0^2 + \sum_i m_i P'^2_i = 2f \left(M \sum_i \frac{m_i}{\rho_i} + \sum_{i,j} \frac{m_i m_j}{\rho_{i,j}} \right) + 2h$$

comprendendo la prima somma n termini (quanti sono i pianeti) e variando nella seconda i e j da 1 ad n, con $j \gtrless i$. Ora si ha, ricordando la relazione $P'_i = S' + v_i$ e ponendo V_0^2 in luogo di S'^2:

$$\sum_i m_i P'^2_i = \mu V_0^2 + \sum_i m_i v_i^2 + 2 S' \times \sum_i m_i v_i$$

e d'altra parte si ha per la [7]

$$2 S' \times \sum_i m_i v_i = - 2 (M + \mu) V_0^2 \quad ,$$

quindi la [9] assume la forma

$$[10] \qquad - (M + \mu) V_0^2 + \sum m_i v_i^2 = 2 f \left(M \sum_i \frac{m_i}{\rho_i} + \sum_{i,j} \frac{m_i m_j}{\rho_{i,j}} \right) + 2 h$$

Ma per la ipotesi fatta riguardo al moto dei pianeti rispetto al Sole (ipotesi che equivale a trascurare per un periodo di tempo non troppo lungo le perturbazioni) ha luogo per ogni singolo moto kepleriano la relazione

$$v_i^2 = 2 f \frac{M + m_i}{\rho_i} + 2 k_i$$

e quindi

$$\sum_i m_i v_i^2 = 2 f M \sum_i \frac{m_i}{\rho_i} + 2 f \sum_i \frac{m_i^2}{\rho_i} + 2 \sum_i m_i k_i \quad ;$$

si trova dunque, dopo aver sostituito tale espressione nel primo membro della [10] e dopo la soppressione di un termine comune nei due membri,

$$[11] \qquad (M + \mu) V_0^2 = 2 f \sum_i \frac{m_i^2}{\rho_i} - 2 f \sum_{i,j} \frac{m_i m_j}{\rho_{i,j}} + H \quad ,$$

avendo posto

$$H = 2 \sum_i m_i k_i - 2 h \quad .$$

Si noti ora in primo luogo che il gruppo di termini costituenti la seconda somma nella [11] può essere senz'altro soppresso poichè esso nasce dalla considerazione delle attrazioni mutue dei pianeti le quali sono state già implicitamente ritenute trascurabili, ai fini del nostro problema, quando si è supposto che il moto del sistema si riducesse ad un insieme di moti kepleriani. In quanto alla prima somma, essa può scriversi, tenendo conto delle equazioni delle orbite e chiamando rispettivamente a_i ed e_i i due elementi che caratterizzano l'orbita di P_i e v_i l'anomalia vera corrispondente ad un dato istante,

$$[12] \qquad \Sigma m_i^2 \left(\frac{1}{p_i} + \frac{e_i}{p_i} \cos v_i \right)$$

e si vede che essa può scindersi in due parti delle quali la prima, indipendente dalle v_i, è costante e si intenderà conglobata nella costante H. In quanto all'altra, variabile, essa contiene fra i suoi termini uno in cui il fattore dipendente dalla massa, che chiameremo m_0, può ritenersi maggiore di qualunque altro che figura nella somma a due indici precedentemente soppressa ed è quello relativo a Giove. Però nella somma

$$\sum_i \frac{m_i^2 e_i}{p_i} \cdot \cos v_i$$

figurano i fattori e_i, generalmente molto piccoli pel nostro sistema planetario, e tra i più piccoli è quello di Giove, mentre relativamente grande è il denominatore. In generale, paragonando la somma in questione con quella a due indici, troviamo che i termini della prima sono notevolmente minori, in valore assoluto, di quelli della seconda, in quanto i denominatori sono dello stesso ordine di grandezza e i termini della prima contengono i fattori e_i; inoltre il numero dei termini della prima è minore (n invece di $n(n-1)/2$) e nella prima figurano promiscuamente i due segni onde è da attendersi una parziale elisione, ciò che non ha luogo nell'altra somma. Sarà quindi lecito trascurare la parte variabile della espressione [12] e potremo allora, nell'ordine di approssimazione a cui ci atteniamo, *considerare costante la velocità orbitale del Sole intorno a* G. E poichè, come abbiamo visto, non varia la velocità areale nello

stesso movimento e sarà pertanto $pV_0 = \text{costante}$ (dove p è la distanza di G dalla tangente alla traiettoria in S) dovrà esser costante la p. Si avrebbero dunque due soli moti possibili (1). Nel primo la traiettoria di S sarebbe una retta alla distanza p da G e nel secondo un circolo col centro in G e di raggio p. Si può facilmente vedere che il primo caso è da escludersi. Ammesso tale caso il Sole non potrebbe mantenere invariato il verso della velocità sulla retta perchè ciò implicherebbe l'allontanamento indefinito da G e quindi, per la [3], una dilatazione indefinita del sistema, ciò che sarebbe in aperto contrasto con una delle conclusioni più sicure della meccanica celeste (invariabilità degli assi maggiori delle orbite). Il moto di S, se rettilineo, non potrebbe dunque essere che oscillatorio; la velocità dovrebbe pertanto, in certe posizioni, annullarsi e poichè essa è costante dovrebbe rimanere sempre nulla (Sole fisso rispetto a G). In forza della [3] dovrebbe essere allora anche fisso, in una terna coll'origine del Sole e di orientamento invariabile, il centro di massa dell'insieme dei pianeti: risultato evidentemente inammissibile perchè ci porterebbe a stabilire le relazioni:

$$\sum_i m\, v_i = 0 \quad , \quad \sum_i m_i\, (P_i - S) = a$$

le quali non sussistono neppure in maniera approssimata (2).

Si è pertanto condotti alla conclusione che *la traiettoria relativa del Sole intorno a G può — nell'ordine di approssimazione dei nostri calcoli — considerarsi circolare e percorsa con moto uniforme.*

---

(1) La ricerca delle curve per le quali p è costante conduce ad una equazione differenziale del tipo di CLAIRAUT: il circolo corrisponde allora all'integrale singolare e l'insieme delle rette all'integrale generale.

(2) Che in senso rigoroso non possano sussistere basta ad assicurarlo l'osservazione che esse fornirebbero, se vere, sei integrali delle equazioni del moto del sistema rispetto al Sole, lineari rispetto alle componenti delle velocità e alle coordinate e *diversi dai quattro classici* noti pel moto eliocentrico, mentre esaurienti ricerche del PAINLEVÉ e del BRUNS accertano la inesistenza di altri integrali algebrici rispetto alle coordinate e alle componenti delle velocità.

II. — GLI ELEMENTI DELL'ORBITA SOLARE E I TERMINI SOLARI DELL'ABERRAZIONE.

Come ho già innanzi ricordato, la correzione dell'effetto di aberrazione dovuto al moto del Sole intorno al centro di massa dell'intero sistema si esprime senz'altro vettorialmente colla relazione

$$[13] \qquad \nabla \delta_2 \sigma = (S' \wedge \sigma) \wedge \sigma = \sigma \times S' \cdot \sigma - S'$$

È facile ora mostrare come, noti che siano alcuni elementi dell'orbita solare predetta, si possano facilmente dedurre dalla [13] le correzioni alle coordinate sferiche di una stella corrispondenti al nuovo tipo di aberrazione e come, viceversa, determinati mediante le osservazioni i valori numerici di quelle correzioni si possano dedurre quegli elementi del moto solare che occorrono per poter applicare le nuove correzioni ad altre posizioni osservate.

Si abbia una terna trirettangola di assi coordinati $G\,xyz$ avente per origine il centro di massa G del sistema solare e tale che il piano $G\,xy$ sia parallelo a quello della eclittica media di una data epoca, essendo la semiretta delle x positive orientata verso l'equinozio di primavera. Il piano dell'orbita del Sole intorno a G (orbita supposta, per quanto si è premesso, circolare col centro in G) taglierà il piano $G\,xy$ secondo la linea dei nodi, la quale farà l'angolo Ω colla Gx (contato dalla Gx positiva, nel senso diretto). Sia inoltre i la inclinazione del piano dell'orbita solare sul piano $G\,xy$: tale angolo sarà certamente piccolo perchè se le orbite dei pianeti fossero complanari (caso prossimo alla realtà) l'orbita di G giacerebbe nel piano delle altre e quindi nel piano $G\,xy$.

Gli elementi Ω e i fissano dunque la posizione del piano dell'orbita solare e potranno considerarsi, nel nostro problema e nei limiti di approssimazione nei quali ci teniamo, quali costanti per un lungo periodo di tempo. Detto ora ψ l'angolo che la congiungente GS fa colla linea dei nodi (contato da questa nel senso diretto) consideriamo

un nuovo triedro $G\xi\eta\zeta$ avente l'asse $G\xi$ diretto verso il nodo ascendente dell'orbita, quello $G\eta$ a 90° dal primo nel piano Gxy e $G\zeta$ coincidente con Gz. I coseni direttori del raggio vettore GS del Sole saranno allora, rispetto al secondo triedro,

$$\cos\psi \quad , \quad \operatorname{sen}\psi \cos i \quad , \quad \operatorname{sen}\psi \operatorname{sen} i$$

e, detti $\boldsymbol{l}$, $\boldsymbol{m}$, $\boldsymbol{q}$ tre vettori unitari paralleli agli assi $G\xi$, $G\eta$, $G\zeta$ e orientati nello stesso senso di questi, potremo scrivere, indicando con R il raggio dell'orbita solare,

$$[14] \qquad S - G = R\,(\cos\psi \cdot \boldsymbol{l} + \operatorname{sen}\psi \cos i \cdot \boldsymbol{m} + \operatorname{sen}\psi \operatorname{sen} i \cdot \boldsymbol{q}) \quad .$$

Il vettore unitario σ (direzione di una stella Σ) sarà poi espresso, in relazione colla stessa terna $\boldsymbol{l}$, $\boldsymbol{m}$, $\boldsymbol{n}$ e in funzione delle coordinate eclittiche della stella, da

$$[15] \qquad \sigma = \cos\beta \cos(\lambda - \Omega) \cdot \boldsymbol{l} + \cos\beta \operatorname{sen}(\lambda - \Omega) \cdot \boldsymbol{m} + \operatorname{sen}\beta \cdot \boldsymbol{q}$$

Deriviamo ora la [14] rispetto al tempo, considerando in essa variabili solamente S e l'angolo ψ, il quale può scriversi nt quando si indichi con n la velocità angolare del raggio vettore GS; avremo così:

$$S' = Rn\,(-\operatorname{sen}\psi \cdot \boldsymbol{l} + \cos\psi \cos i \cdot \boldsymbol{m} + \cos\psi \operatorname{sen} i \cdot \boldsymbol{q})$$

e quindi

$$[16] \qquad \sigma \times S' = Rn\,\big[-\operatorname{sen}\psi \cos\beta \cos(\lambda - \Omega) + \\ + \cos\psi \cos i \cos\beta \operatorname{sen}(\lambda - \Omega) + \cos\psi \operatorname{sen} i \operatorname{sen}\beta\big]$$

Detto K questo prodotto scalare e dette $\delta\lambda$ e $\delta\beta$ le correzioni da applicare col loro segno alle coordinate eclittiche della stella per cor-

reggerle dall'effetto dell'aberrazione qui considerata, la [13] si traduce nelle tre seguenti equazioni fra le quantità $\delta\lambda$ e $\delta\beta$

$$
\begin{aligned}
&-\mathrm{V}\left[\operatorname{sen}\beta\cos(\lambda-\Omega)\,\delta\beta+\cos\beta\operatorname{sen}(\lambda-\Omega)\,\delta\lambda\right]= \\
&\qquad\qquad =\mathrm{K}\cos\beta\cos(\lambda-\Omega)+\mathrm{R}n\operatorname{sen}\psi \\
&-\mathrm{V}\left[\operatorname{sen}\beta\operatorname{sen}(\lambda-\Omega)\,\delta\beta-\cos\beta\cos(\lambda-\Omega)\,\delta\lambda\right]= \\
&\qquad\qquad =\mathrm{K}\cos\beta\operatorname{sen}(\lambda-\Omega)-\mathrm{R}n\cos\psi\cos i \\
&\mathrm{V}\cos\beta\,\delta\beta=\mathrm{K}\operatorname{sen}\beta-\mathrm{R}n\cos\psi\operatorname{sen}i\quad,
\end{aligned}
\qquad [17]
$$

equazioni compatibili perchè, essendo $\sigma^2=1$ e quindi identicamente

$$\left[\mathrm{V}\,\delta\sigma-(\mathrm{S}'\wedge\sigma)\wedge\sigma\right]\times\sigma=0\quad,$$

si avrà, ponendo le [17] sotto la forma

$$\mathrm{L}=0\quad,\quad \mathrm{M}=0\quad,\quad \mathrm{N}=0$$

e indicando con σ_1, σ_2, σ_3 le componenti di σ, pure identicamente

$$\mathrm{L}\sigma_1+\mathrm{M}\sigma_2+\mathrm{N}\sigma_3=0\quad.$$

Se ora indichiamo con k_1 il rapporto $\mathrm{R}n/\mathrm{V}$ fra la velocità del Sole nel suo moto orbitale in questione e quella della luce e notiamo che tale rapporto è certo notevolmente più piccolo della costante dell'aberrazione annua (1), vediamo che, dopo aver diviso in ciascuna delle [17] ambo i membri per V, si potrà senza errore sensibile, data la piccolezza dell'angolo i e la presenza del fattore k_1, sostituire nel secondo membro della seconda equazione l'unità al posto di $\cos i$ e nella terza sopprimere il termine in $\operatorname{sen} i$.

(1) Oltre agli argomenti accennati in principio, lo dimostra il fatto che il corrispondente effetto di aberrazione sia potuto finora passare inavvertito.

Identiche considerazioni valgono per la espressione [16] e permettono di dare a K la forma semplicissima

$$K = k_1 \cos\beta \operatorname{sen}\left[\lambda - (\psi + \Omega)\right]$$

Dalle prime due della [17] si deduce allora immediatamente

$$[18] \qquad \begin{aligned} \cos\beta\ \delta\lambda &= -k_1 \cos\left[\lambda - (\psi + \Omega)\right] \\ \delta\beta &= \quad k_1 \operatorname{sen}\beta \operatorname{sen}\left[\lambda - (\psi + \Omega)\right] \end{aligned}$$

L'applicazione delle correzioni $\delta\lambda$ e $\delta\beta$ dovute al tipo di aberrazione in esame diventa pertanto immediatamente possibile appena che sia determinata la costante k_1 e sia noto l'angolo $\psi+\Omega$ relativo ad una data epoca, angolo che potremo chiamare *longitudine baricentrica* del Sole.

Posto

$$[19] \qquad \begin{aligned} X &= k_1 \cos(\psi + \Omega) \\ Y &= k_1 \operatorname{sen}(\psi + \Omega) \end{aligned}$$

potremo scrivere le [18] sotto la forma

$$\begin{aligned} -\cos\beta\ \delta\lambda &= X\cos\lambda + Y\operatorname{sen}\lambda \\ \delta\beta &= (X\operatorname{sen}\lambda - Y\cos\lambda)\operatorname{sen}\beta \end{aligned}$$

e queste daranno X ed Y e quindi, per le [19], immediatamente k_1 e $\psi+\Omega$ quando una serie di osservazioni di alta precisione abbia fornito valori attendibili per le correzioni $\delta\lambda$ e $\delta\beta$ relative all'epoca media delle osservazioni, per ciascuna stella.

Il valore dedotto per l'angolo $\psi+\Omega$ si riferirà all'epoca media predetta: tale valore paragonato con quello dedotto da altra serie relativa ad altra epoca fornirà la variazione unitaria di ψ cioè n, dopo di che dalla relazione $k_1 = Rn/V$ si otterrà il raggio R dell'orbita solare.

Tutto dipende dunque dalla conoscenza di una serie di valori sufficientemente precisi per le correzioni delle coordinate eclittiche di una o più stelle.

Non mi occuperò qui del problema della determinazione di tali quantità nei suoi particolari; solo accennerò, per ora genericamente, al metodo che potrà seguirsi.

Com'è noto, si usa nell'astronomia pratica dedurre la costante k dell'aberrazione annua da equazioni nelle quali le differenze fra le coordinate sferiche fornite da osservazioni assolute e quelle desunte da un catalogo sono legate ad alcune incognite quali la correzione Δk ad un valore approssimato k_0 assunto per k, la parallasse p della stella osservata (che generalmente è la Polare) e le correzioni $\Delta\alpha$ e $\Delta\delta$, supposte costanti e attribuite a residui errori del catalogo. Le equazioni hanno notoriamente la forma

$$a\,\Delta k + bp + \Delta\alpha + n = 0$$

o l'altra

$$a_1\,\Delta k + b_1\,p + \Delta\delta + n_1 = 0$$

secondo che si utilizzino per la determinazione delle incognite osservazioni di ascensioni rette o di declinazioni. Nel primo caso, note dalla risoluzione di un sistema di equazioni del primo tipo le quantità p e Δk e inoltre la $\Delta\alpha$, le equazioni del secondo tipo porgeranno il valore più probabile per $\Delta\delta$ (se non si sono fatte osservazioni dirette di declinazioni) e quindi si dedurranno agevolmente $\delta\lambda$ e $\delta\beta$ dalle note relazioni differenziali trigonometriche tra i due sistemi di coordinate.

Come ho detto, le $\Delta\alpha$ e $\Delta\delta$ (e quindi le $\delta\lambda$ e $\delta\beta$) sono interpretate, secondo la concezione attuale del problema, come errori nelle posizioni assunte dal catalogo. Dopo quanto ho innanzi esposto sulla sicura esistenza di altri termini periodici dovuti al moto orbitale del Sole intorno a G, è ben giustificata l'ipotesi che i termini $\Delta\alpha$ e $\Delta\beta$ introdotti dagli astronomi nel passato per ottenere dalle loro equazioni valori ben concordanti per l'incognita principale Δk, per la parallasse p e per la eventuale correzione della costante di nutazione rappresentino invece, in massima parte, l'importo dei termini corrispondenti al nuovo

tipo di aberrazione qui segnalato. Tale è — per meglio dire — il significato che si dovrà attribuire ai valori che potranno dedursi per quei termini da osservazioni future, quando queste siano organizzate *ad hoc* ed eseguite coi mezzi moderni più perfezionati e quando si tenga conto della piena fiducia che si può avere, nell'epoca presente, nei dati di alcuni cataloghi, a causa del progressivo attenuarsi dei veri e proprî errori di osservazione.

In conformità di tali vedute ritornerò prossimamente sull'argomento della organizzazione pratica di queste osservazioni destinate a decidere esaurientemente la importantissima questione della entità dell'effetto qui studiato e a determinare numericamente il raggio dell'orbita solare e il periodo della rivoluzione: problemi i quali si collegano ad altri di alto interesse pratico e speculativo, come non mancherò di esporre.

NUMMULITIDI DELLE ALPI APUANE ATTRIBUITE AL TRIASSICO (*)

(Con una tavola)

ALFREDO SILVESTRI

SVMMARIVM. — Denuo inspectis subtilibus apparatis ex calcareis saxulis de regione quae Lunigiana vocatur, quia prof. Mario Canavari confecti et primum examinati sunt, Auctor confirmat in iis Nummulitidas inesse, inter quas Nummulites quaedam, ac praeterea significat etiam Calcispongias adesse, opinans ea saxula aetati neotriassicae esse tribuenda.

MARIO CANAVARI, il dotto geologo camerinese, che divenne poi l'illustre direttore del Museo Geologico della R. Università di Pisa, mentre trovavasi comandato presso lo stesso Istituto, dal R. Comitato Geologico d'Italia di cui allora faceva parte, e posto alle dipendenze dell'insigne paleontologo GIUSEPPE MENEGHINI, Presidente di esso Comitato, il 9 gennaio 1887 fece, alla Società Toscana di Scienze Naturali, un'interessantissima comunicazione su *Di alcuni tipi di foraminifere appartenenti alla famiglia delle Nummulinidae raccolti nel Trias delle Alpi Apuane* (1), nella quale, ricordato il rinvenimento per parte degli ingegneri LOTTI e ZACCAGNA, negli scisti superiori ai marmi ed inferiori ai calcari cavernosi del Retico, presso Corfigliano nella Garfagnana e presso Ugliancaldo (Costa dei Cerri) nella Lunigiana, di banchi o lenti d'un calcare grigio, d'aspetto screziato, « quasi totalmente costituito da innumerevoli individui di una piccola foraminifera... d'aspetto nummulitiforme » (2), venne a trattare dell'esame microscopico da lui

(*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio G. Dal Piaz, il 26 marzo 1938.
(1) « Proc. Verb. Soc. Toscana Sc. Nat. », vol. V, pag. 184-187; Pisa, 1887.
(2) Loc. cit., pag. 184.

stesso effettuato, di « oltre 50 sezioni » della roccia fossilifera (1). Dal quale esame riferì essergli risultata la presenza nella medesima, essenzialmente costituita di residui organici, di due tipi predominanti di Foraminiferi, di cui uno, del quale produsse anche la fotomicrografia eseguitagli dal dott. SIMONELLI, del tutto simile a Nummulite eocenica, e l'altro presentante molta analogia col genere *Orbitoides*, tipi di cui dava una breve descrizione, passando poi a riassumere la storia delle Nummuliti, o forme ritenute tali, presentatesi in terreni geologici anteriori all'Eocene, dall'Antracolitico in poi (2).

Con molta ed oculata prudenza, il CANAVARI non traeva dal suo studio preventivo, del quale ho dato questo breve riassunto, conclusioni definitive, ma prometteva di presentare in successiva adunanza della Società Toscana, descrizioni dettagliate dei fossili osservati, corredate di disegni.

Tratto ad interessarmi della questione dell'età geologica delle Nummuliti, da ricerche in corso, non avrei potuto trascurare e non ho difatti trascurato, di prendere in considerazione le ricerche del CANAVARI attinenti alla questione accennata, ma inutilmente ho cercato la continuazione delle notizie sopra riferite e da lui promessa, ma che probabilmente non ebbe esito, ed allora mi son rivolto alla più volte sperimentata cortesia del chiarissimo prof. GIUSEPPE STEFANINI, successore del CANAVARI nella cattedra di Geologia della R. Università di Pisa, affinchè mi consentisse con la consueta sua liberalità scientifica, di rendermi conto *de visu* della natura dei fossili in questione, su qualcuno dei tanti preparati litologici eseguiti e studiati dallo stesso CANAVARI. Ma di essi, purtroppo, il prof. STEFANINI ha potuto ritrovare soltanto due, e questi mi ha affidato per l'esame: glie ne sono gratissimo! Ed eccomi a parteciparne i risultati, sebbene riusciti, per forza maggiore, non esaurienti.

Si tratta di preparati comprendenti piccola superficie di roccia (circa 1 cm.^{2} per ognuno) e non abbastanza assottigliati, che portano

(1) Idem, ibidem.

(2) Della critica della storia delle Nummuliti preeoceniche mi sono interessato a pag. 123 ss. della mia monografia sui *Foraminiferi dell'Oligocene e del Miocene della Somalia*, pubblicata nella « Palaeontogr. Italica », vol. XXXII, suppl. 2°, pag. 45-264, tav. IV-XXII, Pisa, 1937.

scritto sui cartellini appostivi, con inchiostro divenuto rossiccio per l'età, ma non di pugno del CANAVARI (forse di quello del MENEGHINI), in ambedue: « Cerrita – Ugliancaldo »; e poi, in uno « Trias – sez. 1*a* », e nell'altro « Trias – sez. 1*b* ». Sul primo è stato anche segnato, a lapis, un tondino; e sul secondo, a penna e con inchiostro ancor nero, « 1*H* », sotto l'indicazione di « sez. 1*b* ». Queste segnature, dalla loro relativa freschezza, appariscono posteriori alle altre e, per quanto concerne lo scritto, di altra mano.

Le indicazioni di « sez. 1*a* » e « sez. 1*b* », sto a riferire a « sezioni geologiche » già rilevate sul terreno da LOTTI e ZACCAGNA, interpretando poi « 1*H* » aggiunto ad « 1*b* », come richiamo ad una « sezione 1*H* », della roccia ricavata dalla quale non riman traccia di preparato. In quanto al tondino, credo si tratti di segno diretto a richiamare l'attenzione sul preparato che, per semplicità, chiamerò 1*a*, e che è effettivamente il più interessante dei due presi a considerare. In quanto all'indicazione di « Cerrita – Ugliancaldo », ritengo debba venir tradotta così: « località delle Alpi Apuane detta la Cerrita, presso il paesino di Ugliancaldo, nel Comune di Càsola nella Lunigiana (Comune posto tra Massa e Carrara) »; e quindi i preparati di cui sopra riguarderebbero la seconda delle località di provenienza del materiale studiato dal CANAVARI, e le quali egli citò nella sua comunicazione preliminare.

L'esame micropaleontologico dei preparati medesimi li dimostra press'a poco corrispondenti, per cui li descriverò contemporaneamente: trattasi di breccette compatte, di color grigio bruniccio non uniforme, bensì a macchiette di diversa tonalità cromatica, ciascuna delle quali corrisponde ad un elemento di esse rocce clastiche. Il complesso di simili elementi, dai contorni ondulati ma assai irregolari, costituisce una tessitura litoide ad incastri, una sorta di *puzzle* (vedi tavola, n. 1), in cui ogni elemento risulta di calcare organogenico e, nelle sezioni litologiche, subtrasparente. Non di rado vi si può osservare qualche cosa più d'una semplice traccia di fossili (vedi tavola, nn. 2-8). Talvolta gli elementi costitutivi delle breccette, al luogo di subtrasparenti presentansi torbidi e macchiati d'idrossido di ferro, il quale minerale può osservarsi anche nelle commessure loro, dove però sembra manchi un particolare cemento, e può osservarsi pure, con l'aspetto di picchiettature nerastre, nella compagine degli elementi stessi.

Fra i medesimi non son rari dei piccoli nuclei quarzosi, incolori e trasparenti (vedi tavola, n. 1), e qualche fossile discretamente conservato.

Negli elementi delle breccette in cui la fossilizzazione ha lasciato soltanto tracce della primitiva costituzione organica, ritengo siano da riconoscersi in gran parte avanzi di Spugne calcaree (1), dei quali il n. 2 dell'unita tavola riproduce quello in migliore stato, dov'è possibile distinguere ancora la forma otricolare, i canali parietali, il paragastro ed il canale dell'osculo.

In quanto agli altri fossili sparsi nella massa, pochi sono da riferirsi a *Nummulitidae*, ed in particolare ad *Operculinae* e ad *Heterosteginae*; uno solo a *Nummulites*. Di *Orbitoides (stricto sensu)* non ne ho riscontrato, ma non è da escludersi il sospetto che qualcuno degli elementi clastici, possa esser derivato da alterazioni profonde d'*Orbitoidinae* e, per meglio precisare, di *Orthophragminae* (vedasi a destra in basso, nel n. 1 della tavola).

Con le fotomicrografie dell'annessa tavola, ho procurato di riprodurre l'aspetto delle vestigie fossili meglio apprezzabili, e cioè, con i nn. 6 ed 8 delle *Nummulitidae* mal determinabili genericamente, ma che sembrerebbero appartenere al genere *Amphistegina*; con i nn. 5 e 7 frammenti di *Operculina* di tipo semplice, come l'*Operc. complanata* (Defrance); con il n. 3 un altro frammento simile, che però starei ad attribuire al genere *Heterostegina* ed a specie prossima alla *Heter. depressa* D'Orbigny; ed infine, con il n. 4 un frammento marginale di *Nummulites (stricto sensu)*, il quale, per quanto incompleto, permette di riconoscerlo appartenente, come già aveva notato il Canavari (2), a forma evoluta di tipo eocenico, che, intera, avrebbe dovuto presentare all'incirca le dimensioni di 5 mm. in diametro ed 1,5 mm. in spessore, misurato al centro. Questo fatto singolare considerato congiuntamente col carattere assai frammentario del fossile, e con la natura nettamente, sicuramente clastica della roccia che lo racchiude, condurrebbe a dubi-

(1) Tali avanzi di Spugne, per quanto molto alteratisi nel processo di fossilizzazione, ricordano, però in piccolo, ora le *Sphaerospongiae*, ora le *Aulacospongiae*, ed ora, infine, le *Guadalupiae*, ma essendo essi calcarei, se ne deve escludere senz'altro l'appartenenza ai primi due generi, perchè spettanti alle *Silicospongiae*.

(2) Loc. cit., pag. 187.

tare che la piccola Nummulite vi comparisse per rimaneggiamento posteocenico di materiali diversi, tra cui anche eocenici.

Però stanno contro alla ipotesi, per quanto legittima, due fatti distinti e di diverso ordine, ossia:

1° La posizione stratigrafica della roccia fossilifera, precisata, come ho esposto in precedenza, al disopra dei marmi ed al disotto dei calcari cavernosi del Retico; posizione traducibile in: Triassico superiore.

2° La stretta somiglianza di quel frammento di Nummulite con la parte corrispondente delle Nummuliti del Giurassico, quale, per esempio, quella dell'orizzonte ad *Ammonites tenuilobatus* di Schaflohe presso Amberg in Germania, illustrata nel 1877 da C. W. Gümbel sotto il nome di *Nummulites jurassica* (1).

E pertanto, anche accogliendo le vedute prospettatesi in questi ultimi tempi su d'un possibile ringiovanimento del calcare cavernoso comunemente attribuito al Retico, nel senso di elevarlo nel Giurassico, oppure addirittura nel Cretaceo inferiore, ci ritroveremo sempre a dover riferire la breccetta grigia di cui sopra, a formazione preocenica, essendone incontrastabile il rimaneggiamento dei suoi componenti, e derivante nella prima delle ipotesi indicate da deposito marino neritico anteriore al Giurassico, e nella seconda, anteriore invece al Cretaceo; per cui nel primo caso si tratterebbe di deposito verosimilmente triassico, e nel secondo verosimilmente giurassico. In mancanza di argomenti contrari, sembrami più attendibile l'aggiudicarlo al Triassico superiore, ossia al Neotriassico.

Per quanto sin qui solo parzialmente conosciuta, onde distinguerla dalle altre specie, propongo d'assegnare alla *Nummulites* della Cerrita presso Ugliancaldo (Càsola), il nome di *Numm. Canavarii*, per onorare la memoria di chi pel primo se ne interessò, augurandomi ne possa venir presto completato lo studio su materiali che meglio vi si prestino, di quelli che debbo alla cortesia impareggiabile del prof. Stefanini, di aver potuto esaminare.

---

(1) A pag. 253-254, tav. IV, fig. 1-6, della Nota: *Über zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferen-Geschlechtes Nummulina und Orbitulites*, « Neues Jahrb. Min. Geol. und Palaeontol. », a. 1872, pag. 241-260, tav. VI-VIII. Stuttgart, 1872.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

N. 1: Preparato sottile della breccetta calcarea, grigia, organogenica, della Cerrita presso Ugliancaldo (Càsola) nelle Alpi Apuane («Trias - sez. 1*a*»), con dubbi avanzi di *Orthophragmina* e di piccolo Gasteropodo. × 18.

» 2: *Calcispongia* in preparato sottile della medesima breccetta («Trias - sez. 1*b*»); sezione assiale in cui distinguonsi la parete coi canali dei pori inalanti, il paragastro, ed il canale portante l'osculo. × 20.

» 3: *Heterostegina* (sezione longitudinale presso la periferia) in preparato sottile della suddetta («Trias - sez. 1*b*»). × 28.

» 4: *Nummulites* (sezione meridiana di frammento marginale) in preparato sottile della suddetta roccia («Trias - sez. 1*a*»). × 28.

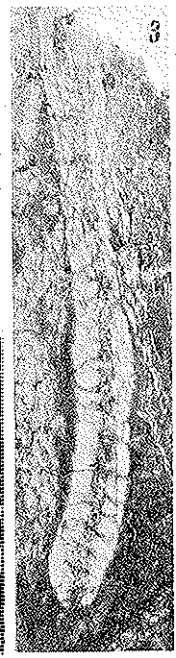
» 5: *Operculina* (sezione longitudinale di frammento periferico) nello stesso preparato sottile («Trias - sez. 1*a*»). × 28.

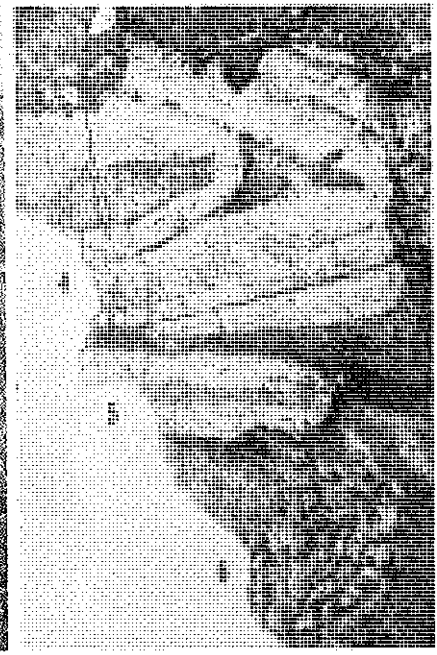
» 6: *Amphistegina*? (sezione meridiana) nel preparato medesimo («Trias - sez. 1*a*»). × 31.

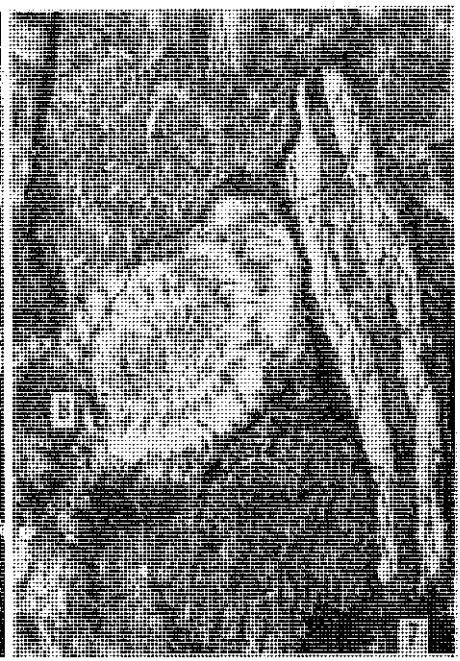
» 7: *Operculina* (sezione longitudinale presso la periferia) in altro preparato della breccetta sopra indicata («Trias - sez. 1*b*»). × 28.

» 8: *Amphistegina*? (sezione trasversale, un po' obliqua sul piano equatoriale) tra avanzi di *Calcispongiae*, nell'identico preparato di cui nella spiegazione del n. 7 («Trias - sez. 1*b*»). × 28.

I preparati da cui sono state ricavate le fotomicrografie riprodotte nella tavola, sono ritornati a far parte delle collezioni dell'Istituto Geologico della R. Università di Pisa.







Pubblicazioni della

PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

CITTÀ DEL VATICANO

ANNUARIO

Vol. I (1936-37), di pagine 944 e 87 tavole in fototipia, fuori testo.

ACTA

Resoconto della solenne seduta inaugurale del 1° giugno 1937 e della prima Tornata accademica. Acta, vol. I, n. 1, pag. I-XXII.

U. CISOTTI, *Asfericità di una superficie in un suo punto ordinario.* Acta, vol. I, n. 1, pag. 1-7.

G. FINZI, *Nuovi dati sul virus tubercolare e sulla natura della «esotubercolina spenta»* (con 2 tavole f. t.). Acta, vol. I, n. 2, pag. 9-17.

M. BOLDRINI, *Contributi alla storia della statistica: I. Sull'introduzione del metodo statistico in Biologia.* Acta, vol. I, n. 3, pag. 19-27.

C. FERRARI, *Problemi della dinamica dei fluidi compressibili a velocità ipersonora.* Acta, vol. I, n. 4, pag. 29-35.

R. S. VARMA M. Sc., *An infinite integral involving Bessel function and Sonine's polynomial.* Acta, vol. I, n. 5, pag. 37-41.

S. RANZI, *Ricerche sulla fisiologia dell'embrione dei cefalopodi* (con 2 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 6, pag. 43-49.

N. PARRAVANO e M. GIORDANI, *Le proprietà ossidanti dell'acqua di Fiuggi.* Acta, vol. I, n. 7, pag. 51-56.

E. PISTOLESI, *Sulla teoria delle ali sottili* (con 4 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 8, pag. 57-72.

F. ODONE, *Su alcune proprietà di geometria differenziale dei campi vettoriali.* Acta, vol. I, n. 9, pag. 73-84.

M. TIBOR, *The distribution of the stars in the Cepheus-Lacerta region* (con 3 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 10, pag. 85-92.

C. POSSIO, *L'azione aerodinamica sul profilo oscillante alle velocità ultrasonore* (con 7 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 11, pag. 93-106.

COMMENTATIONES

A. GEMELLI, *Nuovo contributo alla conoscenza della struttura delle vocali* (con 9 tavole f. t. e 20 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 1, pag. 1-43.

U. NOBILE, *Sulle variazioni termiche del gas contenuto nella carena di un'aeronave e conseguenti variazioni di forza ascensionale* (con 5 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 2, pag. 45-75.

A. GATTERER, *Spektralreines Eisen* (con 3 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 3, pag. 77-88.

H. ROHRACHER, *Die gehirnelektrischen Erscheinungen bei erschiedenen psychischen Vorgängen* (con 4 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 4, pag. 89-133.

G. REVERBERI, *Ricerche sperimentali sulla struttura dell'uovo fecondato delle Ascidie* (con 15 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 5, pag. 135-172.

G. ARTURO CROCCO, *L'iperbole di stabilità laterale nella dinamica dei velivoli* (con 3 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 6, pag. 175-195.

L. GIALANELLA, *Determinazione della longitudine della Torre Capitolina e della Torre del primo meridiano d'Italia a Monte Mario.* Commentationes, vol. I, n. 7, pag. 197-276.

F. LORETI, *Esperienze ed osservazioni sulla microfluorescenza della fibra nervosa (periferica) con particolare riguardo alla mielina* (con 1 tavola f. t. ed 1 figura n. t.). Commentationes, vol. I, n. 8, pag. 277-331.

C. BARIGOZZI, *Lo studio degli spodogrammi dei cromosomi* (con 12 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 9, pag. 333-351.

THE 1937 ECLIPSE OF ζ AURIGAE (*)

H. BRÜCK

SVMMARIVM. — Auctor instituit investigationem spectro-photometricam stellae duplicis ζ Aurigae, ante et post eius eclipsin inchoatam d. 21 Aprilis anni 1937. Ad quem finem usus est imaginibus obtentis in Specula Vaticana, auxilio refractoris photographici superposito prismate obiectivo cum crate.

ζ Aurigae is known as one of the most interesting eclipsing binaries. We need not repeat here the history of the star, which is given in detail in some of the papers quoted below. The binary which consists of a B8- and a K5- component has a period of 972.^{d}2. It was in 1932, when the eclipse of the B-type companion by the K-type primary was observed by GUTHNICK and SCHNELLER (1) and by HOPMANN (2), the first time after the prediction by BOTTLINGER (3). On account of the rather incomplete material then available the results obtained could be only preliminary. The next minimum in 1934 being the subject of an extensive and thorough study by the same and other observers provided a very interesting account of the various phenomena connected with the eclipse of the star (4).

(*) Nota presentata il 5 aprile 1938 dall'Accademico Pontificio Soprannumerario P. Johan Stein S.J.

(1) « Sitzber. Preuss. Akad. », 1932, p. 1.

(2) « Verh. Leipzig Akad. », 85, 117, 1933.

(3) A. N. 226, 239, 1926.

(4) GUTHNICK, SCHNELLER and HACHENBERG, « Sitzber. Preuss. Akad. » 1925, p. 1. CHRISTIE and WILSON, Ap. J. 81, 426, 1935. BEER, M. N. 95, 24, 1934. SMART and GREEN, M. N. 95, 31, 1934. OOSTERHOFF, Ap. J. 81, 461, 1935. HUFFER. Ap. J. 81, 292, 1935.

The beginning of the next minimum of ζ Aurigae was due in April, 1937. Although the observational conditions were unfavorable the star being low in the west it seemed worthwhile to secure some new material.

The equipment of the Vatican Observatory, where an astrographic telescope, 2 large objective prisms and an objective grating were available, suggested a spectrophotometric study of the star. From April 15 to April 28 eight plates were obtained. Table I shows the times of midexposure of the different plates, the exposure times lying between 40^m and 1^h.

TABLE I. — *Dates of Plates.*

Plate Nr.	Midexposure	Plate Nr.	Midexposure
1	April 15.85 U. T.	5	April 21.83 U. T.
2	16.84	6	22.83
3	17.82	7	23.83
4	20.81	8	28.83

The 1937 eclipse was expected to start on April 21. For this reason plate 5 seems to be of especial interest the more so, as most of the other observers were prevented by bad weather from observing this critical phase. Also in Castel Gandolfo the sky did not clear up until after sunset and just permitted one plate to be taken.

The plates were obtained with the 40 cm Zeiss Astrograph (focal ratio 1:5) of the observatory and with two objective prisms of 4° and 8° refracting angle respectively (aperture 60 cm). The two objective prisms were used together yielding a dispersion of 90 angstroms per millimeter near H_γ. The range of wavelength in good focus extended from about H_γ to H_ζ.

Since the telescope gave images of good definition over a large field, 30 cm/30 cm plates (Matter Sternplatten) could be used, and

the spectra of λ Aurigae and of a number of suitable comparison stars (λ Aur, η Aur, ρ Aur, BD +41°1044) could be taken at the same time on the same plate.

The grating crossed by prism method served to provide the photometric scale. The grating used for all plates had the geometric constant of 1.50 millimeter. The breadth of the grating wires being very exactly the same as the free space intervals between the wires, the photometric constant $(m_1 - m_0)$ becomes correspondingby $0^m.98$.

The spectra were run through the Zeiss recording microphotometer of the observatory. On account of the grating each star spectrum consists of a central spectrum and two curved side spectra. The tracings of these three spectra were made on the same sheet of paper (1). The central and side spectra of the different stars, when compared with each other provided the characteristic curves (2).

The intention was to measure the intensity of the continuous background of ζ Aurigae at certain wavelengths and at the same time to add some information about the behaviour of the K line, which is produced in the envelope of the K5 primary.

Regarding the first point it was rather difficult to find wavelengths, where the continuous spectrum was not too much disturbed by absorption lines. One has to remember that the star during minimum is of type K5. The following six wavelengths were chosen:

3915, 4020, 4065, 4160, 4210, 4365 angstroms.

Table II shows the results of the photometric procedure described above. It gives the magnitude differences between ζ Aurigae and λ Aurigae, the main comparison star, for 6 days. The plates of April 15 and April 22, which are not so good as the others, are here omitted.

---

(1) I should like to express my best thanks to P. JUNKES for his kindness to repeat some of the tracings at a time, when I had left Castel Gandolfo.

(2) Cf. e. g. ÖHMAN, *Dissertation*, 1930.

TABLE II. — *Magnitude differences.* ζ Aur – λ Aur.

Nr.	Date	λ 3915	λ 4020	λ 4065	λ 4160	λ 4210	λ 4365
2	April 16	– m.15	– m.10	– m.09	m.00	m.00	– m.33
3	17	.14	.10	.05	.00	– .10	.23
4	20	.10	.12	.07	+ .04	.08	.50
5	21	.10	.00	.06	– .04	.09	.40
7	23	+1 .70	+ .95	+ .95	+ .63	+ .47	.00
8	28	1 .83	1 .09	0 .94	.72	.47	+ .15

Looking at the data for the critical 21st of April we get as a first result from this table, that ζ Aurigae was certainly not yet then at minimum. The table values for April 21 are the same as for preceding days. A second point would be to see, whether the partial eclipse of the B8 companion by the K5 primary had already started at our time of observation. GUTHNICK and SCHNELLER (1) have found, that the partial eclipse began on April 21.60 (2). In this case we should expect a change of 0m.4 in the magnitude differences for λ 3915 between April 20 and April 21, the value of 0m.4 following from GUTHNICK, SCHNELLER and HACHENBERG's light curve (3), if we adapt their amplitude to that of the present violet differences 1m.83. The probable error of our observations being not larger than ±0m.10 we find, that the present results do not confirm those of GUTHNICK and SCHNELLER. According to the present data the beginning of the partial eclipse, if we really assume, that it had started before the time of our observation, cannot have been earlier than April 21.75. On the other hand

(1) A. N. 262, 429, 1937.

(2) GUTHNICK und SCHNELLER give 21.10 U. T. instead of 21.60. The times of observation quoted by them as 21.316 instead of 21.816 etc. we have added 0d.5 to their datum of 21.10.

(3) « Sitzber. Preuss. Akad. », 1935, p. 1.

taking the smallest possible value for the duration of the partial phases ($0^d.8$) the beginning of the partial eclipse must have occurred before April 22.0, plate 6 of our series (April 22.83) showing the star then already in minimum. The photometry confirms therefore a remark in a preliminary note (1), that on April 21 we were observing the star immediately before or just at the beginning of its partial eclipse.

We used already the mean magnitude difference between maximum and minimum for λ 3915. Table III gives the amplitudes A for different wavelengths and shows, how the combination of a B8 and a K5 component makes them rapidly decrease going from the violet to the red.

TABLE III. — *Amplitudes for different wavelengths.*

Spectrophotometric values		Values obtained from photographs on different kinds of plates and from photoeletric observations (2)	
λ	A	λ	A
3915	$1^m.89$	3900	$1^m.76$
4020	1 .10		
4065	1 .01	4140	1 .03
4160	0 .68	4180	0 .92
4210	0 .54	4300	0 .76
4365	0 .45	4410	0 .60

As was to be expected the spectrophotometric values show an even steeper gradient than those, which are derived from direct photographs or from photoeletric measurements and which are given in the 3rd and 4th column of the table according to material in the paper by GUTHNICK, SCHNELLER and HACHENBERG (2).

(1) A. N. 6277, 1937.
(2) « Sitzber. Preuss. Akad. », 1935, p. 14.

The data for April 23 or 28 give at once the magnitude difference between the K5 component, which is only visible during minumum, and λ Aurigae. Connecting these values with those of earlier days, when the combined light of the B8 and the K5 component is observed, we derive at the same time the magnitude difference between the B8 component and λ Aurigae. One further step gives the magnitude difference between the two components of the binary (see Table IV).

TABLE IV. — *Magnitude difference between the two components of ζ Aurigae.*

λ	$m_K - m_B$
3915	+1m.68
4020	0 .61
4065	0 .48
4160	−0 .17
4210	0 .48
4365	0 .75

The data of table IV allow us to derive the gradient of the continuous spectrum of the K5 component relative to that of the B8 star. This gradient is defined by:

$$\Phi_{KB} = 0.92 \times \frac{d}{d\,{}^1/_\lambda} (m_K - m_B).$$

Omitting the $(m_K - m_B)$ value for λ 3915, where the continuous spectrum of the K5 star is very greatly disturbed by absorption, the relation between the $(m_K - m_B)$ and ${}^1/_\lambda$ can be represented approximately by a linear function. The value of Φ_{KB} becomes so 7.4. If we introduce the relation between gradient and colour temperature and use 18000° as the approximate temperature of the B8 companion, the given value of the relative gradient leads to a colour temperature of about 1700°

for the K5 primary. This low value is in agreement with the result of CHRISTIE and WILSON (1), who found the temperature of the K5 component of the order of only 1500° assuming the temperature of the B8 star to be between 15000° and 20000°. But this similarity of the figures does not mean much more than that the K5 speetrum is extremely weak in the violet, as we should expect in the case of a red supergiant. We have to remember, that our K5 colour temperature refers to the violet region, where the spectra of all K stars show great deviations from that PLANCK distribution, which represents the range of longer wavelengths of their spectra fairly well and provides their normally used colour temperatures. In comparison with these the above derived colour temperature value of 1700° must be too small. GUTHNICK, SCHNELLER and HACHENBERG (2) e. g. get 3160° as final temperature value for the K5 star using the spectral range from λ 4600 to λ 5800, while their corresponding « violet temperature » is only about 2200°–2300°.

For the reasons stated, that the derived « violet » colour temperature does not represent well enough the effective temperature wanted, we can not use that colour temperature for the derivation of the radii ratio of the two components. As a simple calculation shows our data would lead to a very small value of k of the order of magnitude of 10^{-4}.

We come now to the study of the chromospheric K line, which is produced in the envelope of the K5 star. Our plates show the line from April 15 onwards (3). On all the plates the line appears broader than its chromospheric character would lead us to expect. A determination of the equivalent widths was made (these expressed in angstroms) for the days of April 15 to 21. In order to take into accounnt the existence of the normal K line, produced in the K5 star atmosphere and rather faint in the composite (B8 + K5) spectrum the plate of April 28 was used. From this the equivalent width of the normal line K_K was derived. Measuring the equivalent width of the K line in the composite

(1) L. c.

(2) L. c.

(3) According to A. BEER's material obtained at the Solar Physics Observatory Cambridge, the chromospheric line was already present on March 22. I am much obliged to Dr. BEER for having shown me his material before its publication.

spectrum K_{BK} we get the equivalent width of the chromospheric line K_B from the relation (1):

$$K_B = K_{BK} + I_K/I_B\ (K_{BK} - K_K)$$

In this equation I_K/I_B is the intensity ratio of the continuous spectrum in the K region of the K5 and B8 component. According to the data in table IV this has the value of 0.21

Mostly on account of the difficulty of fixing the position of the continuous background the determination of K_K is not very accurate. The present measurements give a value of 24 angstroms with an error of $\pm$ 15 percent, while Christie and Wilson find only 16 angstroms. As the above equation shows, the values of K_B are rather sensitive to the assumed value of K_K. With K_K equal to 24 angstroms our plates give the following values for K_B (see Table V):

Table V. — *Equivalent widths of the chromospheric* K *line.*

Date	E. W. (angstroms)
April 15	1
16	2.2
17	3.5
20	3.5
21	12.1

As our value for K_K exceeds that found by Christie and Wilson, our equivalent widths of the chromospheric line are also nearly twice as large as in corresponding data of the American and Cambridge observers in 1934. This result may be partly due to the fact, that the former observers were using a slit spectrograph, while our own

(1) Cf. Christie and Wilson, l. c.

observations are based on objective prism plates. The objective prism being the most suitable instrument for spectrophotometry of the continuous spectrum, which was our main object, is known to be inferior to a slit spectrograph for determination of line intensities. Although we know from former eclipses that the extent and the gradient of the Ca^+ envelope differs widely at different times, we cannot decide therefore whether the differences in the present case are real. Further material of the 1937 eclipse will have to be awaited. What our data confirm is the steep increase of the K line intensity near total eclipse found by former observers, this result pointing to a steep density gradient for the Ca^+ ions in the inner parts of the K5 envelope.

In conclusion my heartiest thanks are due to P. J. STEIN, by whose great personal interest my work in Castel Gandolfo was rendered possible.

Pubblicazioni della

PONTIFICIA ACADEMIA SCIENTIARVM

CITTÀ DEL VATICANO

ANNUARIO

Vol. I (1936-37), di pagine 944 e 87 tavole in fototipia, fuori testo.

ACTA

Resoconto della solenne seduta inaugurale del 1° giugno 1937 e della prima Tornata accademica. Acta, vol. I, n. 1, pag. I-XXII.

U. CISOTTI, *Asfericità di una superficie in un suo punto ordinario.* Acta, vol. I, n. 1, pag. 1-7.

G. FINZI, *Nuovi dati sul virus tubercolare e sulla natura della «esotubercolina spenta»* (con 2 tavole f. t.). Acta, vol. I, n. 2, pag. 9-17.

M. BOLDRINI, *Contributi alla storia della statistica: I. Sull'introduzione del metodo statistico in Biologia.* Acta, vol. I, n. 3, pag. 19-27.

C. FERRARI, *Problemi della dinamica dei fluidi compressibili a velocità ipersonora.* Acta, vol. I, n. 4, pag. 29-35.

R. S. VARMA M. Sc., *An infinite integral involving Bessel function and Sonine's polynomial.* Acta, vol. I, n. 5, pag. 37-41.

S. RANZI, *Ricerche sulla fisiologia dell'embrione dei cefalopodi* (con 2 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 6, pag. 43-49.

N. PARRAVANO e M. GIORDANI, *Le proprietà ossidanti dell'acqua di Fiuggi.* Acta, vol. I, n. 7, pag. 51-56.

E. PISTOLESI, *Sulla teoria delle ali sottili* (con 4 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 8, pag. 57-72.

F. ODONE, *Su alcune proprietà di geometria differenziale dei campi vettoriali.* Acta, vol. I, n. 9, pag. 73-84.

M. TIBOR, *The distribution of the stars in the Cepheus-Lacerta region* (con 3 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 10, pag. 85-92.

C. POSSIO, *L'azione aerodinamica sul profilo oscillante alle velocità ultrasonore* (con 7 figure n. t.). Acta, vol. I, n. 11, pag. 93-106.

COMMENTATIONES

A. GEMELLI, *Nuovo contributo alla conoscenza della struttura delle vocali* (con 9 tavole f. t. e 20 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 1, pag. 1-43.

U. NOBILE, *Sulle variazioni termiche del gas contenuto nella carena di un'aeronave e conseguenti variazioni di forza ascensionale* (con 5 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 2, pag. 45-75.

A. GATTERER, *Spektralreines Eisen* (con 3 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 3, pag. 77-88.

H. ROHRACHER, *Die gehirnelektrischen Erscheinungen bei erschiedenen psychischen Vorgängen* (con 4 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 4, pag. 89-133.

G. REVERBERI, *Ricerche sperimentali sulla struttura dell'uovo fecondato delle Ascidie* (con 15 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 5, pag. 135-172.

G. ARTURO CROCCO, *L'iperbole di stabilità laterale nella dinamica dei velivoli* (con 3 figure n. t.). Commentationes, vol. I, n. 6, pag. 175-195.

L. GIALANELLA, *Determinazione della longitudine della Torre Capitolina e della Torre del primo meridiano d'Italia a Monte Mario.* Commentationes, vol. I, n. 7, pag. 197-276.

F. LORETI, *Esperienze ed osservazioni sulla microfluorescenza della fibra nervosa (periferica) con particolare riguardo alla mielina* (con 1 tavola f. t. ed 1 figura n. t.). Commentationes, vol. I, n. 8, pag. 277-331.

C. BARIGOZZI, *Lo studio degli spodogrammi dei cromosomi* (con 12 tavole f. t.). Commentationes, vol. I, n. 9, pag. 333-351.

INTORNO AL TEOREMA DI COLONNETTI SUI SISTEMI ELASTO-PLASTICI (*)

(Con quattro figure)

EUGENIO FROLA

SVMMARIVM. — Auctor ostendit theorema Colonnetti circa systemata elasto-plastica nihil aliud esse nisi hypothesis illa fundamentalis de deformationis omnimodae congruentia.

Docet etiam rectam quamdam elementariam rationem, qua opus nos est algorithmis minimizantibus uti.

In un gruppo di Note comparse nell'estate scorsa sui Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (1) il prof. GUSTAVO COLONNETTI ha impostata una trattazione analitica rigorosa del problema, davvero capitale per la tecnica costruttiva, della valutazione delle eventuali deformazioni plastiche, alle quali può venire assoggettato un sistema elastico, senza che ne sia compromesso l'equilibrio statico.

Lo studio del prof. COLONNETTI viene concluso con un teorema, brillante estensione del noto teorema di MENABREA ai sistemi elasto-plastici.

Tale teorema di COLONNETTI, di cui non riporto la dimostrazione, rimandando il lettore alle Note anzi citate, può essere così enunciato:

« In un corpo, o sistema elastico, deformato sotto un dato sistema di carichi, sia raggiunta una certa configurazione di equilibrio, per la quale le componenti della deformazione siano in parte di natura elastica, in parte di natura plastica; specificando, dette:

$$\varepsilon_x, \ldots\ldots, \gamma_{yz}, \ldots\ldots$$

(*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio G. Colonnetti, il 30 genn. 1938.

(1) « Rend. R. Acc. Naz. Lincei », vol. XXV, serie 6ª, fascicoli 8-11 (1937).

le parti elastiche della deformazione e dette:

$$\bar{\varepsilon}_x, \ldots\ldots, \bar{\gamma}_{yz}, \ldots\ldots$$

le parti plastiche impresse; supposto che le componenti della tensione siano indipendenti dalle $\bar{\varepsilon}_x, \ldots, \bar{\gamma}_{yz}, \ldots$ e che invece dipendano dalle $\varepsilon_x, \ldots, \gamma_{yz} \ldots$, attraverso le relazioni:

$$\sigma_x = \frac{\partial}{\partial \varepsilon_x} \varphi(\varepsilon_x, \ldots\ldots, \gamma_{yz}, \ldots\ldots) \qquad \tau_{yz} = \frac{\partial}{\partial \gamma_{yz}} \varphi(\varepsilon_x, \ldots\ldots, \gamma_{yz}, \ldots\ldots)$$

(valide nel campo elastico ordinario, dove $\varphi(\varepsilon_x, \ldots, \gamma_{yz}, \ldots)$ è la stessa forma quadratica, definita, positiva, che esprime l'energia potenziale elastica locale in teoria ordinaria dell'elasticità) le tensioni interne che caratterizzano lo stato di equilibrio considerato, son quelle che rendono minima l'espressione:

$$\iiint_V \varphi \, dV + \iiint_V (\sigma_x \bar{\varepsilon}_x + \tau_{yz} \bar{\gamma}_{yz} + \ldots) \, dV$$

per rapporto a tutti i valori che l'espressione stessa può assumere, compatibilmente colla deformazione plastica impressa, e colle forze in equilibrio ».

Questo elegante ed espressivo risultato, che può ben servire di base per ogni ulteriore analisi del fenomeno elasto-plastico, viene tratto come conseguenza analitica della premessa, certo irrefutabile, della congruenza della deformazione totale, di componenti:

$$\varepsilon_x + \bar{\varepsilon}_x, \ldots\ldots, \gamma_{yz} + \bar{\gamma}_{yz}, \ldots\ldots$$

è pur presentando tutti i vantaggi che il teorema di MENABREA offre nel campo elastico, è in ultima analisi un modo elegantemente espressivo di ripetere che le componenti totali della deformazione formano un sistema congruente.

Mi è parso quindi non inutile indicare un seconda via, parallela a quella indicata dal teorema di COLONNETTI, per raggiungere i risultati che quest'ultimo porta con sè: è questa via quella della diretta applica-

zione dell'ipotesi della congruenza della deformazione totale (ipotesi che in un campo puramente elastico può analogamente sostituire il teorema di MENABREA).

Mi limito, per ora, ai sistemi reticolari esponendo questo metodo, che chiamerò della congruenza, che è del tutto elementare.

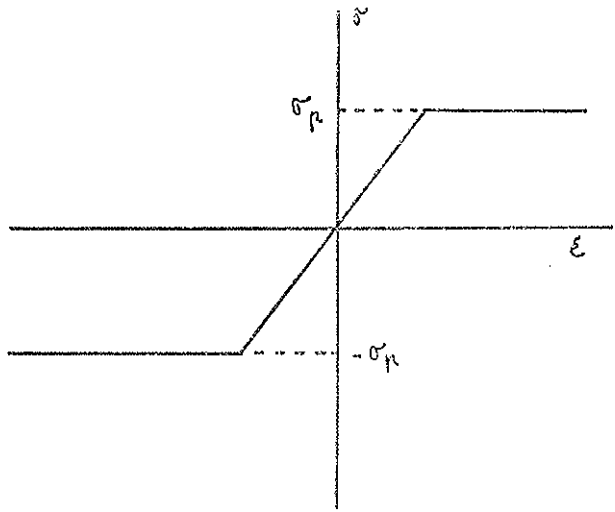


FIG. 1.

Sia dunque dato un sistema reticolare, per semplicità piano, necessariamente iperstatico, e siano alcune aste di esso, sovrabbondanti, sospettabili di deformazione plastica; tali aste siano in numero di n, siano A_i, l_i, area della sezione normale e lunghezza dell'i-esima di esse ($i = 1, 2, \ldots, n$); siano E il modulo di elasticità, supposto comune a tutte, e σ_p il carico, comune a tutte, per cui, secondo l'ipotesi semplificatoria fatta da COLONNETTI e qui accolta, il diagramma schematizzato di HOOKE presenta i punti angolosi, sia alla trazione che alla compressione, oltre i quali prosegue orizzontalmente (vedi fig. 1).

Ciò premesso, penso liberata la struttura dalle n aste sovrabbondanti, ottenendo una nuova struttura che chiamo principale: sottoposta la struttura principale agli effettivi carichi esterni (che gravano la struttura primitiva) calcolo, con le ordinarie teorie elastiche (nella struttura

* *Acta*, vol. II.

principale non sono possibili, per ipotesi, deformazioni plastiche), i mutui spostamenti dei due nodi cui faceva, nella travatura primitiva, capo l'asta i-esima, nella direzione dell'asta i-esima stessa: tale spostamento (combinazione lineare delle componenti dei carichi esterni) indico con a_i. Tolgo i carichi esterni e nella coppia di nodi corrispondenti all'asta j-esima applico due forze eguali ed opposte, unitarie, spiranti nella direzione della detta j-esima asta, nel senso di allontanare i nodi, e calcolo il mutuo spostamento dei nodi dell'asta i-esima in direzione dell'asta stessa: tale spostamento chiamo S_{ij}.

Detto X_j lo sforzo che si realizza effettivamente nell'asta j-esima del sistema primitivo (sotto le effettive condizioni di carico): lo spostamento mutuo che effettivamente si realizza tra i nodi, cui fa capo l'asta i-esima nella direzione dell'asta stessa, è dato ovviamente da:

$$a_i + \sum_{j=1}^{u} s_{ij} X_j \qquad (i = 1, 2, \ldots\ldots, n) \quad .$$

Ora, per l'ipotesi di congruenza, tale spostamento dev'essere eguale a quello subito mutuamente dagli estremi dell'asta i-esima. Se l'asta fosse ancora in regime elastico tale spostamento sarebbe dato da

$$- \frac{X_i}{E A_i} l_i$$

se invece essa è già, come si suppone, in regime plastico, tale spostamento sarà indipendente dalla X_i (che dovrà essere uguale in valore assoluto a $\sigma_p A_i$) pur dovendo superare in valore assoluto $\frac{\sigma_p}{E} l_i$ (che è il massimo spostamento elastico realizzabile).

Se dunque tutte le n aste, come si suppone, sono in plasticità lo spostamento mutuo di ogni coppia di nodi è dato da:

[1] $$a_i + \sigma_p \sum_{j=1}^{u} s_{ij} A_j \rho_j \qquad (i = 1, 2, \ldots\ldots, u) \quad ; \quad (1)$$

(1) Indicandosi con ρ_j una quantità che può essere eguale a 1 o a -1 e dipendente dal fatto che l'asta j-esima sia tesa o compressa.

dev'essere

$$[2] \qquad \left| a_i + \sigma_p \sum_{j=1}^{u} s_{ij} A_j \rho_j \right| \geqslant \frac{\sigma_p l_i}{E} \qquad (i = 1, 2, \ldots\ldots, u)$$

e l'allungamento unitario plastico avrà nell'asta i-esima la componente:

$$[3] \qquad \bar{\varepsilon}_i = \frac{a_i}{l_i} + \frac{\sigma_p}{l_i} \sum_{j=1}^{u} s_{ij} A_j \rho_j - \frac{\sigma_p}{E} \rho_i$$

Può accadere che le [2] non siano tutte soddisfatte: ciò vorrà dire che non tutte le n aste sono entrate effettivamente in plasticità; sarà quindi necessario eliminare per tentativi alcune di esse dal novero delle aste a deformazione plastica.

Tale inconveniente, d'altronde comune anche al metodo di Colonnetti, discende dal fatto che l'ipotesi di congruenza, od il suo equivalente teorema di Colonnetti, se ci fornisce un mezzo per la separazione della deformazione elastica da quella plastica in quelle parti del sistema dove sappiamo *a priori* l'ultima presente, non ci indica le parti stesse in cui si manifesta la plasticità.

A questo punto mi pare interessante dimostrare direttamente come le mie equazioni coincidano perfettamente con quelle che ci vengono fornite sotto forma di principio di minimo dal teorema di Colonnetti.

Se applico il teorema di Colonnetti alla travatura elastica generale, ove studiata col metodo della congruenza, posso porre per l'energia potenziale elastica Φ:

$$\Phi = \Phi_1 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \frac{X_i^2 l_i}{E A_i}$$

dove φ_1 è l'energia che compete al sistema principale, e $\frac{1}{2} \frac{X_i^2 l_i}{E A_i}$ l'energia che compete all'i-esima trave. L'espressione da minimizzare è dunque:

$$\Phi_1 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \frac{X_i^2 l_i}{E A_i} + \sum_{i=1}^{n} X_i \bar{\varepsilon}_i l$$

e le equazioni che da esse si ricavano sono:

$$\frac{\partial}{\partial X_i}\,\Phi_1 + X_i\frac{l_i}{E\,A_i} + \bar{\varepsilon}_i\,l_i \qquad (i=1,2,\ldots..,n)$$

da cui sussiste [sempre che sia $\left|\frac{1}{l_i}\left[\frac{\partial\Phi}{\partial X_i}\right]_{X_j=\sigma_p A_j \varrho_j}\right| > \frac{\sigma_p}{E}$ $(i=1,2,\ldots..,n)$]

$$\frac{1}{l_i}\left[-\frac{\partial\Phi_i}{\partial X_i}\right]_{X_j=\sigma_p A_j\varrho_j} - \frac{\sigma_p\rho_i}{E} = \bar{\varepsilon}_i \qquad (i,j=1,2,\ldots..,n)\ .$$

Ora per il teorema di CASTIGLIANO

$$\left[-\frac{\partial\Phi_i}{\partial X_i}\right]_{X_j=\sigma_p A_j\varrho_j} \qquad (j=1,2,\ldots..,n)\ .$$

non è altro che il mutuo spostamento nella travatura principale dei nodi cui fa capo la trave i-esima nella direzione della trave stessa, sotto i carichi effettivamente applicati alla travatura principale e le effettive reazioni $\sigma_p A_j \rho_j$ delle n aste, cioè dev'essere:

$$\frac{1}{l_i}\left[-\frac{\partial\Phi_1}{\partial X_i}\right]_{X_j=\sigma_p A_j\varrho_j} = \frac{a_i}{l_i} + \frac{\sigma_p}{l_i}\sum_{j=1}^{n} s_{ij}A_j\rho_j \qquad (i,j=1,2,\ldots..,n)\ .$$

Ecco dunque dimostrata la perfetta coincidenza dei due metodi.

Mi propongo ora di trattare a fondo il caso, particolarmente semplice in cui vi siano solo due aste presentanti pericolo di plasticità.

Le espressioni dei mutui spostamenti dei nodi sono in questo caso:

$$a_1 + s_{11}X_1 + s_{12}X_2$$

$$a_2 + s_{21}X_1 + s_{12}X_2\ .$$

Incomincio ad osservare che per il principio di reciprocità è:

$$s_{12} = s_{21}\ .$$

Tali mutui spostamenti, indicate con ε_1^*, ε_2^* le dilatazioni unitarie complessive (somme della dilatazione elastica ε e della plastica $\bar{\varepsilon}$) delle due aste devono essere eguali a:

$$\varepsilon_1^* l_1$$

$$\varepsilon_2^* l_2$$

Ora $\varepsilon_i^* l_i$ è una funzione lineare omogenea di X_i data da $\frac{X_i l_i}{E A_i}$ sino quando X_i è compreso tra $\sigma_p A_i$ e $-\sigma_p A_i$; non ha più alcun significato per valori di X_i più grandi di modulo di $\sigma_p A_i$ ed assume qualunque valore piu grande di $\frac{\sigma_p}{E} l_i$ per $X_i = \sigma_p A_i$ e qualunque valore (negativo) più piccolo di $-\frac{\sigma_p}{E} l_i$ per $X_i = -\sigma_p A_i$ riassumendo in formule è:

$$-\varepsilon_i^* l_i = f_i(X_i) = \begin{cases} \text{qualunque valore} \geqslant \sigma_p \frac{l_i}{E} & (X_i = \sigma_p A_i) \\ \frac{X_i}{E A_i} l_i & (-\sigma_p A_i < X_i < \sigma_p A_i) \\ \text{qualunque valore} \leqslant -\frac{\sigma_p l_i}{E} & (X_i = -\sigma_p A_i) \end{cases}$$

Il diagramma della funzione $f_i(X_i)$ è rappresentato in figura 2. Le condizioni di congruenza diventano dunque:

$$[4] \qquad \begin{aligned} a_1 + s_{11} X_1 + s_{12} X_2 + f_1(X_1) &= 0 \\ a_2 + s_{12} X_1 + s_{22} X_2 + f_2(X_2) &= 0 \quad . \end{aligned}$$

La soluzione di questo particolare sistema ci permette di determinare le X_1, X_2 e di risolvere pienamente il problema propostoci.

Consideriamo infatti le [4] come due curve nel piano riferito al sistema cartesiano ortogonale di assi X_1, X_2. La prima di esse si comporrà di un segmento inclinato e di due semirette parallele all'asse X_2 ed entrambe da esso distanti $\sigma_p A_1$ (vedi fig. 3); la seconda è rappresentata da una curva analoga in cui è invertito il ruolo degli assi (vedi fig. 4).

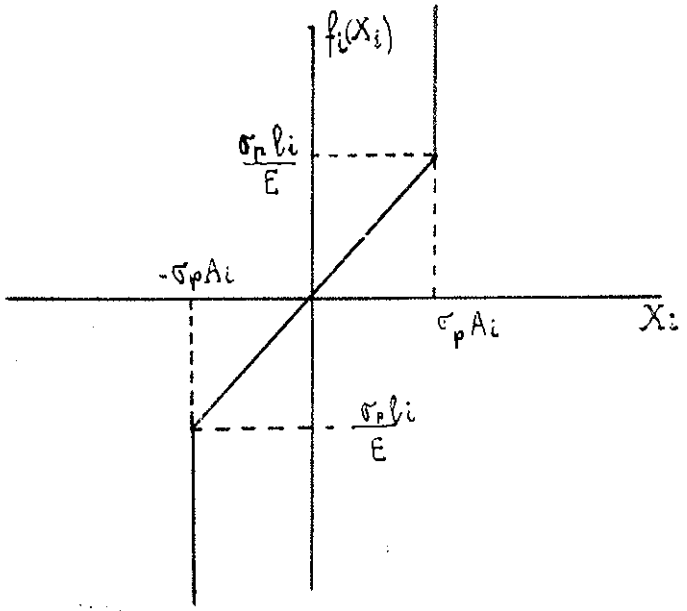


FIG. 2.

Si dimostra facilmente che tali curve non possono avere più di una intersezione; infatti i due rami verticali della prima curva hanno ovviamente inclinazione infinita sull'asse delle X_i mentre l'inclinazione del ramo obliquo è data da:

$$\frac{s_{11} + \frac{l_1}{EA_1}}{s_{12}}$$

l'inclinazioue invece dei due rami orizzontali sempre sull'asse X_1 della seconda curva è ovviamente nulla, mentre quella del ramo obliquo è:

$$\frac{s_{12}}{s_{22} + \frac{l_2}{EA_2}}$$

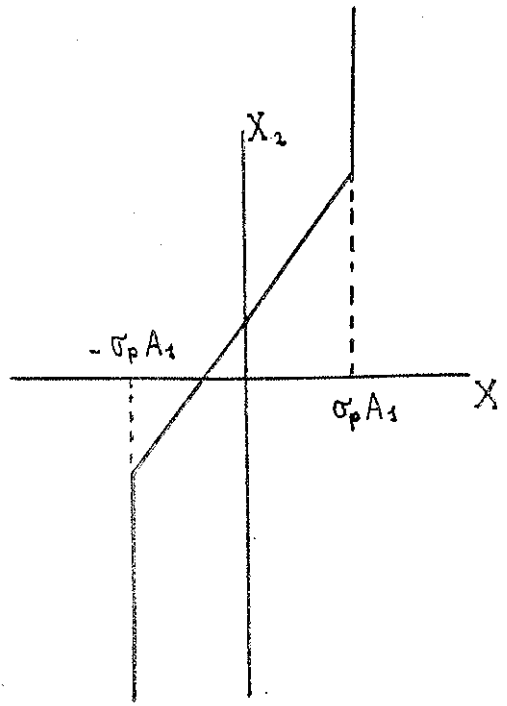


FIG. 3.

ma è d'altra parte:

$$\frac{s_{12}}{s_{22}+\frac{l_2}{EA_2}} < \frac{s_{11}+\frac{l_1}{EA_1}}{s_{12}}$$

Infatti tale disuguaglianza discende dalla:

$$\left(s_{11}+\frac{l_1}{EA_1}\right)\left(s_{22}+\frac{EA_2}{l_2}\right) > s_{12}^2$$

ora quest'ultima essendo s_{11}, s_{22}, $\frac{l_1}{EA_1}$, $\frac{l_2}{EA_2}$ tutte quantità positive è conseguenza *a fortiori* della:

$$s_{11}\,s_{22} > s_{12}^2$$

relazione che considerazioni energetiche permettono di dimostrare.

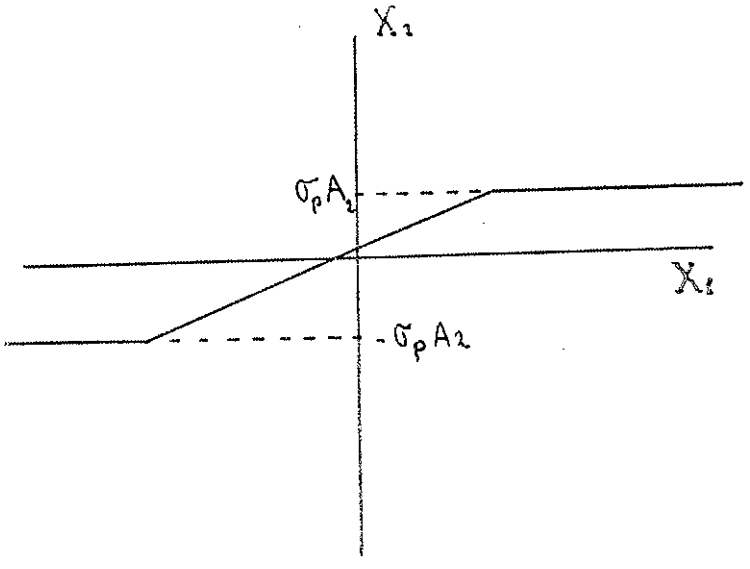


FIG. 1.

Posti infatti, nelle due coppie di nodi relativi alle due aste, due paia di forze eguali e contrarie, spiranti in direzione delle relative aste, di intensità x per il primo paio e y per il secondo, il lavoro di deformazione, che la travatura principale compie sotto tale condizione di carico, è dato da:

$$\frac{1}{2}\left(s_{11}x^2 + 2\,s_{12}xy + s_{22}y^2\right)$$

ma tale espressione dev'essere una forma definita positiva; deve quindi il suo determinante (con tutti i minori principali) essere positivo, segue dunque:

$$\begin{vmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{12} & s_{22} \end{vmatrix} = s_{11}\,s_{22} - s_{12}^2 > 0 \quad .$$

Le ordinate della seconda curva crescono sempre meno rapidamente di quelle delle prime; ciò basta ovviamente ad escludere la possibilità di più intersezioni; un esame anche rapido all'andamento delle curve ci assicura dell'esistenza dell'intersezione stessa, le cui coordinate ci forniscono i valori degli sforzi nelle due aste. Se uno o entrambi gli sforzi sono minori ai corrispondenti limiti di elasticità non vi sarà in una o entrambe le aste deformazione plastica, pur la soluzione trovata continuando ad essere perfettamente valida.